PROJETO DE LEI Nº 5421 de 2020

(Do Senhor GONZAGA PATRIOTA – PSB)

Inclui no Plano Nacional de Viação, aprovado pela Lei nº 5.917, de 10 de setembro de 1973, a implantação de bacias que menciona.

O Congresso Nacional decreta:

Art. 1º - É incluída, no item 5.2.2. do Anexo do Plano Nacional de Viação, aprovado pela Lei nº 5.917, de 10 de setembro de 1973, a interligação entre o Rio Amazonas e o Rio São Francisco.

Art. 2º - Esta Lei entra em vigor na data da sua publicação.

Art. 3º - Revogam-se as disposições em contrário.

JUSTIFICATIVA

Essencialmente para um país como o Brasil e, num cenário cada vez mais próximo de escasseamento de recursos energéticos e aproveitamento racional das vias navegáveis interiores, representa condição inarredável para o desenvolvimento econômico e social equilibrado e, melhoria de suas condições de competitividade no intercâmbio internacional.

Retorna mais uma vez o binômio desenvolvimento e comunicações para o Vale do São Francisco. Queremos expor, aqui, que o setor transporte é uma problemática constante para nós, desde a concepção e implantação das obras para a Ferrovia Transporte, originário do Projeto de Lei nº 1.125/88, de nossa autoria, que originou a Lei nº 9.040/93, culminando com a navegação fluvial, a partir do médio São Francisco.

Este Projeto de Lei tem o mérito de repor o déficit hídrico no extenuado rio São Francisco para que ele possa atender na sua

plenitude suas múltiplas e crescentes demandas, restabelecer a navegação fluvial, bem como, a regularização do fluxo de produção dos ribeirinhos que fizeram dela o seu meio de comunicação e de produção. Este Projeto se impõe para possibilitar a otimização operacional do projeto de Integração do São Francisco, evitando colapso hídrico periódico na região.

A nossa preocupação, com transporte de carga para aquela região sanfranciscana, provém de uma tentativa para restabelecer o papel histórico que o rio São Francisco desempenhou no passado, como traço de união entre o Nordeste, Norte e o Sul do Brasil e, também, como condensados de gente que, atenta às condições de pastoreio, que lá implantaram grandes criatórios de gado vacum, a exemplo dos bandeirantes e pioneiros como Garcia D'Ávila, senhor da Casa da Torre e Antônio Guedes de Brito da Casa da Ponte.

Preocupa-nos, também, o uso múltiplo dos nossos recursos hídricos, atualmente muito utilizados para a geração de energia elétrica e irrigação.

Há que se reconhecer a viabilidade deste Projeto de Lei, desde que, no livro clássico de Geraldo Rocha "o Rio São Francisco, precípuo para o desenvolvimento do Brasil", publicado em 1940, numa antevisão genial, já aventava com a possibilidade da abertura de um canal para o rio São Francisco, vindo do rio Tocantins ou do rio Amazonas.

Sem transporte hidroviário e água suficiente capazes de estabelecer o fluxo de produção dos ribeirinhos são-franciscanos, teremos uma pletora de homens inertes por culpa única e exclusiva dos poderes públicos que não zelam pela realidade socioeconómica e cultural do povo nordestino. Este Projeto de Lei é mais do que uma tarefa parlamentar, é uma questão que deve ser resolvida para dar sentido à fecundidade da terra, do trabalho para a riqueza do homem, para o nordeste, dádiva primeira do rio São Francisco.

Aprovado este Projeto de Lei, teremos o tráfego hidroviário do rio São Francisco com o rio Amazonas, facilitando, inclusive, o transporte das cargas da Ferrovia Norte-Sul para outras ferrovias e, principalmente para os Portos de Suape, em Pernambuco e Pecém, no Ceará, por essa hidrovia, em conexão com a Ferrovia Transnordestina e, no caso de escassez de água no rio São Francisco, como sempre ocorre, teremos condições de reserva de parte das águas do rio Amazonas, para o rio São Francisco atender as suas

atividades. A presente transposição do rio Amazonas permitirá a interligação hidroviária de inúmeras cidades interiores e escoamento de cargas e produtos agropecuários até o porto de Itaqui (MA) através da Ferrovia Carajás que cruza a trajetória do canal em Açailândia (MA).

Falamos aqui no livro clássico de Geraldo Rocha "o Rio São Francisco, precípuo para o desenvolvimento do Brasil", publicado em 1940, numa antevisão genial, já aventava com a possibilidade da abertura de um canal para o rio São Francisco, vindo do rio Tocantins ou do rio Amazonas.

Agora, desejamos externar os nossos agradecimentos, também em nome do povo nordestino, ao MSc. geólogo e, profundo conhecedor dos recursos hídricos brasileiros, Doutor João Francisco Silveira de Moraes, que tem nos auxiliado, orientado e ensinado como interligar bacias e, dentre elas a do Rio São Francisco com o Rio Amazonas, assim vejamos:

Olhar longe, pensar e fazer grande como o Brasil, usando tecnologia de ponta para superar obstáculos e construir o desenvolvimento sustentável do Nordeste. O futuro sempre impulsionou o imaginário humano, que mediante uso de tecnologia torna possível a realização de grandes empreendimentos. Dedico este trabalho a explorar o megaprojeto em epígrafe, o qual vai gerar benefícios econômicos, sociais e ambientais, além de expandir conhecimentos. A escassez de água no sertão só poderá ser minimizada com o uso da ciência e tecnologia. Nosso país tem exemplos significativos de projetos de ciência e tecnologia como a exploração de petróleo em águas profundas, atingindo 7.000m de profundidade, novas tecnologias criadas pela EMBRAPA, entre outras.

DECÁLOGO ECOLÓGICO DE PADRE CÍCERO

1. Não derrube o mato nem mesmo um só pé de pau.
2. Não toque fogo no roçado nem na caatinga.
3. Não cace mais e deixe os bichos viverem.
4. Não crie o boi nem o bode soltos; faça cercados e deixe o pasto descansar para se refazer.
5. Não plante em serra acima nem faça roçado em ladeira muito em pé; deixe o mato protegendo a terra para que a água não a arraste e não se perca a sua riqueza.
6. Faça uma cisterna no oitão de sua casa para guardar água de chuva.
7. Represe os riachos de cem em cem metros, ainda que seja com pedra solta.
8. Plante cada dia pelo menos um pé de algaroba, de caju, de sabiá ou outra árvore qualquer, até que o sertão todo seja uma mata só.
9. Aprenda a tirar proveito das plantas da caatinga, como a maniçoba, a favela e a jurema; elas podem ajudar a conviver com a seca.
10. Se o sertanejo obedecer a estes preceitos, a seca vai aos poucos se acabando, o gado melhorando e o povo terá o que comer. Mas se não obedecer, dentro de pouco tempo o sertão todo vai virar um deserto só.

Padre Cícero – 1844-1934

A transposição do Rio Amazonas já foi abordada por outros autores com o mesmo objetivo de prover o Nordeste de água, alguns considerando que é a redenção dessa vasta região, indispensável para o seu desenvolvimento socioeconômico. Todos deveriam ser objeto de amplo debate de Governos Estaduais envolvidos, Governo Federal, Congresso Nacional e de especialistas no assunto, visando solucionar as questões ambientais, técnicas, econômicas e sociais. Os nordestinos estão exaustos de perder suas culturas de sobrevivência, morte de animais e esperam avidamente por água para cultivar a roça, colher os frutos do seu trabalho e viver com dignidade, na busca incessível pelo desenvolvimento sustentável.

Em audiência pública na Câmara Federal em 03/05/2007 o pesquisador da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) Eneas Salati propôs a transposição das águas do

rio Amazonas para irrigar o Nordeste. Argumentou que o projeto de transposição do rio São Francisco deve ser visto apenas como "uma experiência" e não como solução, já que sua vazão não passa de 1% da do Amazonas. Afirmou que o São Francisco já é muito prejudicado pelo clima semiárido e que ele "não vai reduzir o problema da baixa produtividade agrícola na região".

Em 07/11/2014 a STI/USP Superintendência de Tecnologia da Informação da Universidade de São Paulo publicou ensaio "Rio Amazonas: Solução para a Fome e a Seca" de autoria de João Carlos H. de Barcellos que pretende mostrar a viabilidade econômica da transposição do Rio Amazonas para irrigar a região semiárida do Nordeste do Brasil.

Na entrevista de 08/02/2015 à Rede Amazônica G1, o Superintendente da CPRM – Serviço Geológico do Brasil, em Manaus, Marco Antônio Oliveira, declarou que 1% da vazão do Rio Amazonas eliminaria a falta de água no Nordeste e Sudeste, sustentando que o volume desviado seria insignificante em relação à vazão da bacia. Neste mesmo período, o Governador do Amazonas José Melo lançou a proposta de transferência de parte das águas do Rio Amazonas na região de sua foz para o Nordeste.

Segundo o pesquisador da CPRM, a água poderia ser bombeada de estações flutuantes, com a geração de energia própria, através de turbinas hidrocinéticas. O Rio Amazonas apresenta as melhores condições para a implantação desse sistema como a velocidade da correnteza, a profundidade e a largura. Trata-se de uma alternativa sustentável de geração de energia elétrica a partir de fonte limpa, renovável, de rápida instalação e de baixo impacto ambiental; o sistema é de baixo investimento e custos operacionais; muito mais barato que hidrelétrica, pois dispensa a construção de barragem e inundação de grandes áreas que causam forte impacto ambiental e social. De acordo com especialistas as turbinas hidrocinéticas são mais eficientes que as turbinas eólicas, pois o fornecimento contínuo de energia elétrica é uma grande vantagem em comparação com a energia solar ou eólica.

Carlos Nobre, especialista em mudanças climáticas e secretário do Ministério da Ciência e Tecnologia, disse que não é o caso de se pensar em soluções drásticas. "O Sudeste tem água suficiente de modo geral, mas é preciso uma administração mais moderna desse recurso valioso,

uma gestão mais eficiente, cuidar da qualidade da água e a recomposição da vegetação das bacias de captação de água". A primeira assertiva do Cientista é válida para o Sudeste, mas não para o Nordeste, que possui grande déficit hídrico, e as demais devem ser aplicadas em todas as bacias hidrográficas do Brasil, priorizando o saneamento básico.

Estudo realizado em 1992 pela Secretaria de Ciência e Tecnologia ressalta que o problema crucial da água no Brasil, em geral, e na região Nordeste, em particular, é o estabelecimento de um sistema eficiente e integrado de gerenciamento, o qual seria desenvolvido em quatro linhas de ação, complementares e interdependentes: a) gerenciamento de bacias hidrográficas; b) gerenciamento de secas e inundações; c) gerenciamento hidroambiental; d) gerenciamento das águas subterrâneas.

O artigo intitulado "Água do Rio Amazonas para o resto do Brasil" de autoria de Virgílio Viana, Superintendente Geral da Fundação Amazonas Sustentável, propõe que seja instituída pela Presidência da República uma comissão de alto nível para analisar esse tema, coordenada por uma instituição de grande respeito como, por exemplo, a Academia Brasileira de Ciências. Após amplos estudos e debates, caberia ao Governo Federal e o Congresso Nacional receber o relatório e avaliar a conveniência de transformá-lo em política de estado.

Em abril de 2017 o Senador Elmano Férrer (PMDB-PI) apresentou requerimento na Comissão Desenvolvimento Regional e Turismo para que seja realizada uma audiência pública sobre a transferência de águas da bacia Amazônica para o Semiárido Nordestino. Segundo o Senador, esta pode ser uma solução para a crise hídrica na região.

Geo Caldas, ex-candidato a Deputado Federal por Pernambuco, lidera o Movimento Nordestino pela Bacia do Amazonas com um projeto de transposição do Rio Amazonas a partir do Município de Breves – PA para o Município de Araripina – PE com uma extensão de 1.287km onde a água, acumulada numa represa, seria distribuída para diversas bacias hidrográficas do semiárido Nordestino. Em 2019 fez apresentação do projeto ao Ministro do Desenvolvimento Regional Gustavo Canuto. Sobre esta proposta parece mais plausível

canalizar a água de Araripina para a barragem de Sobradinho a uma distância de 168 km até o Município de Casa Nova – BA, e daí proceder a redistribuição das águas para os canais da integração de bacias (Eixos Norte e Leste).

A literatura mundial mostra a existência de transposições de rios desde a Idade Média, tendo os chineses como pioneiros com as obras no Rio Amarelo, seguidos pelos egípcios na Mesopotâmia para levar água dos rios Tigres, Eufrates e Nilo para áreas desérticas vizinhas, construindo represas, regos e canais de irrigação, promovendo a expansão da produção agrícola que permitiu a constituição de impérios (Fonseca, 2004).

No século XX muitos países realizaram interligações de bacias hidrográficas para a geração de riqueza. Em decorrência dessa experiência acumulada, os Estados Unidos transformaram a Califórnia, com precipitação média anual de 220 mm, no maior produtor de frutas das Américas, cujo projeto mais grandioso é a transposição do Rio Colorado. De uso múltiplo, tem como principal estrutura a barragem Hoover, onde o sistema fornece energia elétrica para o sul da Califórnia, água para Los Angeles e cidades circunvizinhas, irrigação em milhares de hectares no deserto, além de implantação de enorme área de recreação no reservatório do Lago Mead (Caúla, 2006).

O Projeto Pick-Sloan, na bacia do rio Missouri, também é abrangente e com múltiplos propósitos, beneficiando o controle de enchentes, geração hidrelétrica, navegação e irrigação de 1,2 milhões de hectares (Cruz, 1999).

O Canadá é um país que, apesar de possuir uma enorme riqueza hídrica, não tem boa distribuição de água ensejando à prática de cerca de 60 transposições de médio e grande porte em quase todas as suas províncias (Neves, C. et Cardoso, A. P., 2009).

A tecnologia da transposição de bacias hidrográficas com o objetivo de interligar bacias superavitárias às bacias deficitárias é uma experiência antiga e deve ser estudada a fim de aprendermos com os erros e os acertos que outros cometeram. Um empreendimento

dessa dimensão deve assumir um caráter estruturador e estratégico, não se limitando às ações em infraestrutura hidráulica, mas com atuações físicas e institucionais em perspectiva regional e local, contribuindo para consolidar, nas regiões beneficiadas, o princípio da gestão participativa, descentralizada e integrada.

A China desenvolve o maior projeto de transposição de bacias hidrográficas do mundo que consiste em levar água da região Sul do país (rica no recurso) para o Norte do território (local que enfrenta complicadas secas), onde está situada a capital Pequim.

Com previsão para conclusão em 2050, o projeto, estimado em mais de 70 bilhões de dólares, foi dividido em três etapas, sendo que alguns trechos já foram inaugurados e estão, até o momento, produzindo bons resultados. Quando estiver pronta, a transposição vai resultar no desvio de 45 bilhões de metros cúbicos de água por ano dos rios Yang Tsé, Amarelo, Hauriu e Haihe.

Com a primeira etapa do projeto do Yang Tsé concluída, um canal de mais de 1.200 quilômetros de extensão que conduz as águas do rio, partindo de seu curso médio, até Pequim, Tianjin e as províncias de Cubei, Henan e Hebei, proporcionando um bilhão de metros cúbicos anuais de água, beneficiando mais de 53 milhões de pessoas.

A segunda rota, a oriental, transferirá as águas do curso inferior do rio Yang Tsé através de um canal de mil quilômetros até a planície do rio Amarelo, o Huaihe, o Haihe e a província de Shandong, e a terceira rota partirá do curso superior e chegará às províncias do noroeste da China.

O projeto ajudou a reduzir o uso excessivo de água subterrânea e melhorou o ecossistema dos lagos e rios em quatro regiões.

A água é o bem mais valioso do mundo porque sem ela não é possível desenvolver qualquer espécie de ser vivo. Sem água a vida desaparece. Trata-se de uma riqueza natural, considerada a maior que uma nação pode ter, que ocupa um papel de extrema relevância nas políticas públicas, levando a conscientização de que é um recurso escasso e não um bem livre.

O Brasil detém 12% da água doce do planeta e esse colossal volume é devido principalmente ao Rio Amazonas e seus numerosos tributários, sendo este rio também o maior do mundo, cuja nascente está na Cordilheira dos Andes, no sul do Perú, e deságua no Oceano Atlântico após percorrer 6.400km, atravessando os estados do Amazonas e Pará. Além disso, a Amazônia possui o maior reservatório de água subterrânea do mundo, designado de aquífero Alter do Chão, que se estende por 1.000km na direção Leste-Oeste, com volume de água superior a 86.000km³. De acordo com pesquisadores, a Região Amazônica concentra 80% da água doce do país, incluindo a maior floresta tropical do planeta e o mais rico e maior bioma, abrangendo 49% do território nacional.

Por outro lado, o consumo de água desse rio é muito baixo por se tratar da região do país de menor índice demográfico, além de ostentar índice pluviométrico superior a 2.000mm/ano, enquanto no Nordeste varia de 300 a 800mm/ano. De acordo com Tomé Silva, C. H. R. (2012) a região Norte, com 8,3% da população, dispõe de 78% da água do País, enquanto o Nordeste, com 27,8% da população, tem apenas 3,3%.

A assimetria da distribuição espacial de água e da concentração populacional é destacada por Vilela Filho (2003): "Em nosso país, há a maior bacia hidrográfica do planeta, mas toda essa abundância também é relativa, porque a maior disponibilidade de água no Brasil se registra muito longe dos centros urbanos. Onde sobra água, não há cidades; onde há mais gente, sobra escassez. A Amazônia concentra 88% de toda água do Brasil, mas tem apenas 5% da nossa população. No Nordeste, ao contrário, vivem 35% dos brasileiros, mas eles dispõem apenas de 4% da água do país."

Assim, é no mínimo paradoxal a existência de vastas regiões do Nordeste com grandes limitações de suprimento de água para consumo humano, animal e para irrigação, enquanto a região norte possui água em abundância e não aproveitada.

A Resolução da SUDENE Nº 115 de 23 de novembro de 2017 homologou acréscimo de 73 municípios na área do Semiárido Brasileiro, sendo dois do estado do Maranhão, perfazendo um total de 1.262 municípios, baseada nos seguintes critérios de delimitação: Precipitação pluviométrica média anual inferior a 800mm; Índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50; Percentual diário de

déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano.

Nesta região, que compreende o Polígono das Secas, cuja área tem 1.128.000km², abrangendo dez estados (MG, BA, SE, AL, PE, PB, RN, CE, PI e MA), só existem dois rios perenes o São Francisco e o Parnaíba, restando uma densa rede de rios e riachos intermitentes como feição marcante da paisagem sertaneja. A região está inserida no bioma Caatinga que cobre 13% do território nacional, onde vivem cerca de 28 milhões de brasileiros, dos quais 38% habitam áreas rurais, sendo detentora dos piores índices de desenvolvimento humano do País.

Nova Delimitação do Semiárido Brasileiro

Semiárido	Nº de municípios	Área (Km²)	Nº de habitantes	Densidade (Hab/km²)
Alagoano	38	12.646	962.641	76
Baiano	278	445.613	7.675.656	17
Cearense	175	146.945	5.827.192	40
Maranhense	2	3.547	213.693	60
Mineiro	91	121.215	1.492.198	12
Paraibano	194	51.335	2.498.117	49
Pernambucano	123	86.145	3.993.975	46
Piauiense	185	200.301	2.805.394	14
Potiguar	147	49.098	1.922.440	39
Sergipano	29	11.106	478.935	43
TOTAL	1.262	1.127.953	27.870.241	25

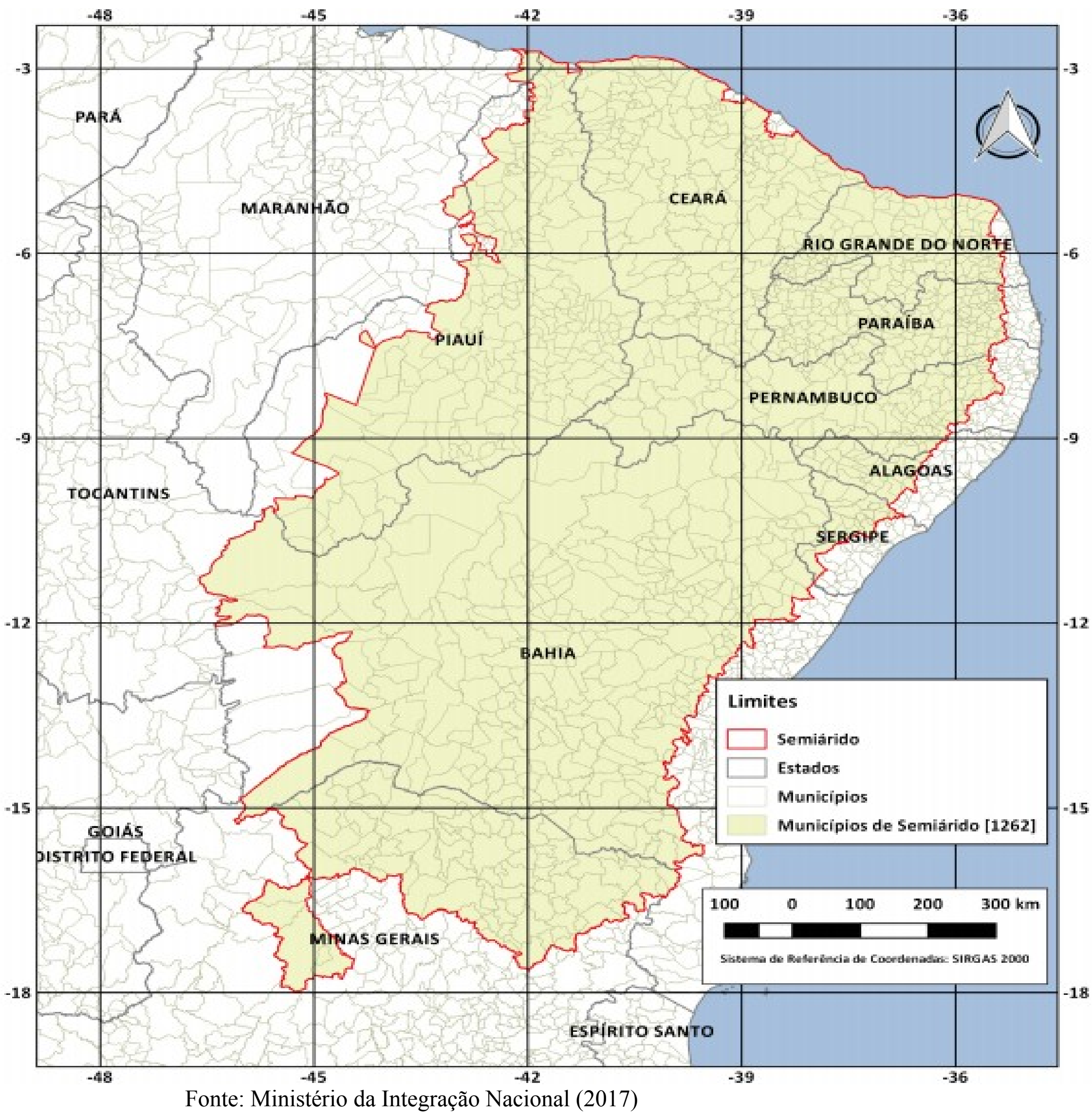
Fonte: Ministério da Integração Nacional (2017)

Em 2016 o Governo Federal avaliou que essa região terá a pior seca dos últimos 100 anos e estaria mobilizando 6.800 carros-pipa para atender 3.500 localidades, retroalimentando a persistente e centenária "indústria da seca". A imprensa noticiou que mais de 1.200 municípios estão em estado de emergência, calamidade pública e colapso hídrico, com graves consequências econômicas e sociais, grassando a fome, a sede, flagelo humano, morte de animais e vegetação, além de elevado desemprego e êxodo rural. A realidade de uma multidão sobrevivendo abaixo da linha de pobreza em conjunção com a degradação ambiental. Uma tragédia social onde não tem trabalho, comida nem água.

Depoimento do Senador Raimundo Lira em 07/12/2016 afirma que a seca no Nordeste, nestes últimos cinco anos, provocou um prejuízo de R$100 bilhões e a morte de seis milhões de bovinos. Segundo a Confederação Nacional de Municípios (CNM), de 2012 a 2015, o Nordeste registrou prejuízos de R$ 104 bilhões com a seca. Com base no Atlas Brasileiro de Desastres Naturais o tipo de desastre que mais afeta a população do país é a seca, onde apenas na região Nordeste os danos atingiram mais de 41 milhões de pessoas entre

1991 e 2012. Ao longo do ano de 2016, todos os estados do Nordeste tiveram situação de emergência decretada (quase 1,1 mil cidades) e o estado do Ceará apresentou 5 secas seguidas desde 2011, com níveis de reservatórios em 8,8%, o pior nível em 20 anos (INMET, 2017).

Delimitação da Região Semiárida do Brasil

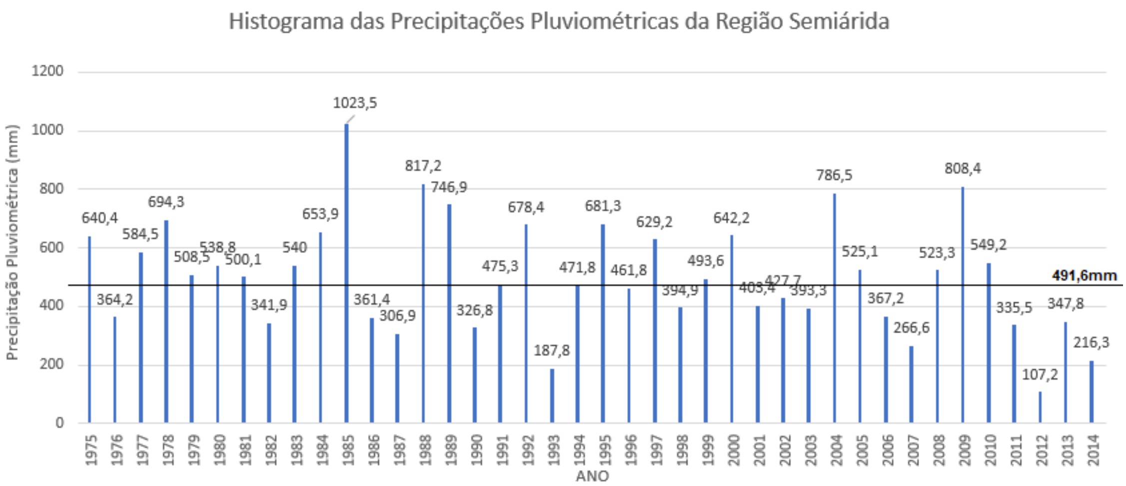


Fonte: Ministério da Integração Nacional (2017)

Expedito Rebello (2018), coordenador de Meteorologia Aplicada do INMET, assinala que a região semiárida possui uma precipitação pluviométrica anual inferior a 800 milímetros, as chuvas acontecem de maneira concentrada e aleatória, risco de seca maior que 60% ou índice de aridez de até 0,5 de acordo com uma escala específica. Como comparação, Brasília, que possui períodos bem secos, tem uma média anual de cerca de 1.450 milímetros de chuva. Em

Manaus, uma das capitais mais úmidas do país, costuma chover cerca de 2.300 milímetros em média em um ano normal.

O histograma a seguir, elaborado com base nas precipitações pluviométricas médias anuais registradas pela EMBRAPA na Estação Agrometeorológica de Bebedouro, em Petrolina-PE, mostra a distribuição das chuvas ao longo de 40 anos, de 1975 a 2014, onde se observa a média anual máxima de 1.023,5mm no ano de 1985 e mínima de 107,2mm no ano de 2012, marcando o primeiro ano da última longa estiagem ocorrida na região semiárida que se estendeu até 2017. A média de precipitações ao longo desses 40 anos foi de 491,6mm, evidenciando que as secas da região são recorrentes, onde as chuvas estiveram acima da média em 16 anos e abaixo da média em 24 anos. Nesse intervalo os anos mais secos na região de Petrolina foram 1976, 1982, 1986-87 com precipitação média de 334,1mm, 1990, 1993, 1998, 2001-03 com média de 408,1mm, 2006-07 cuja média pluviométrica foi de 316,9mm, 2011 e 2013-14 com média de 282mm. Deduz-se que a cada quatro anos tem-se, pelo menos, um ano seco.

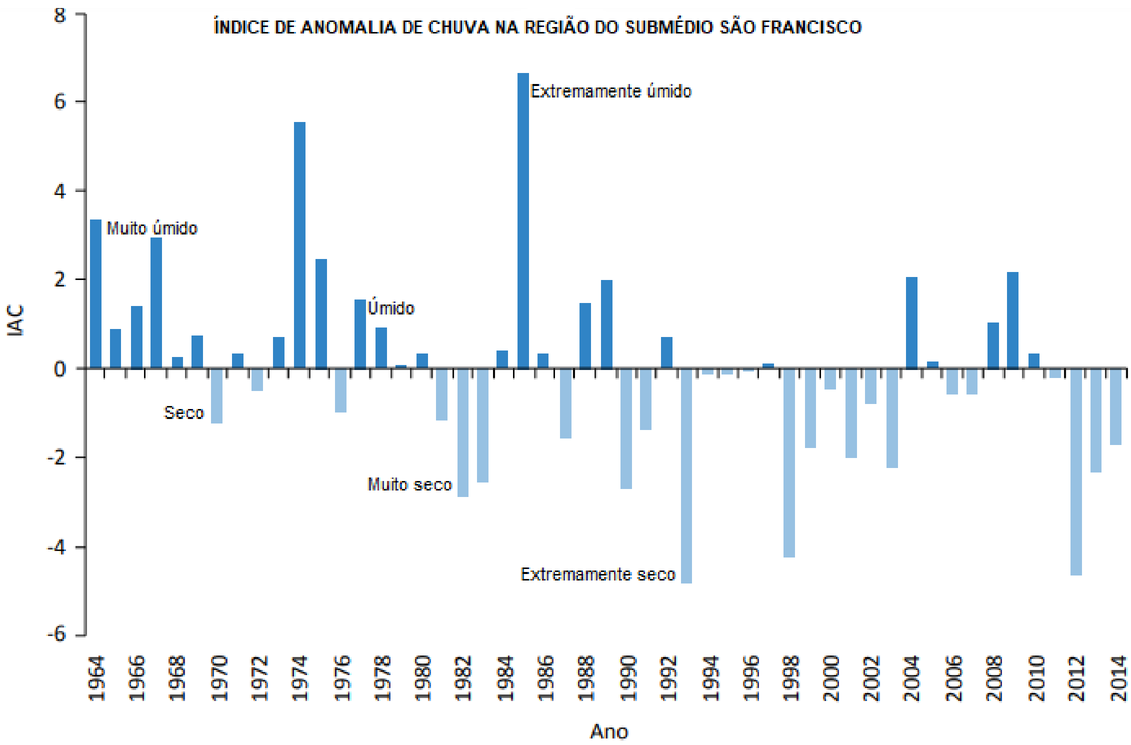


O trabalho "Análise Climática da Precipitação no Submédio da Bacia do Rio São Francisco com Base no Índice de Anomalia de Chuva" de Assis, J.M.O; Souza, W.M.; Sobral, M.C. (RBCIAMB, n.36, 2015), abrange uma área do semiárido entre Pernambuco e Bahia, delimitada entre os meridianos de 43º e 37º e paralelos de 7º e 12º, que inclui todo o espelho d'água do lago de Sobradinho. Os resultados revelam, no período pesquisado de 1964 a 2014, a tendência na diminuição da pluviometria que se tornou mais frequente a partir da década de 1980, com forte predominância dos anos secos, conforme demonstram tabela e gráfico a seguir.

Anomalias positivas são valores acima da média histórica de precipitação, e anomalias negativas têm valores abaixo dessa média. Observa-se que no intervalo de 50 anos, o ano mais chuvoso foi o de 1985 com Índice de Anomalia de Chuva (IAC) maior que 4 e os anos mais secos foram 1993 e 2012 com IAC menores que -4. Verifica-se também que metade da série histórica corresponde a anos secos a extremamente secos e a outra metade foram de anos úmidos a extremamente úmidos. O gráfico mostra um período de longa estiagem entre 1993 e 2003, e outra iniciada em 2011 que caracteriza a mais severa da história que só cessou no final de 2017.

Classes de intensidade do índice de anomalia de chuva (IAC), de Freitas (2004; 2005)

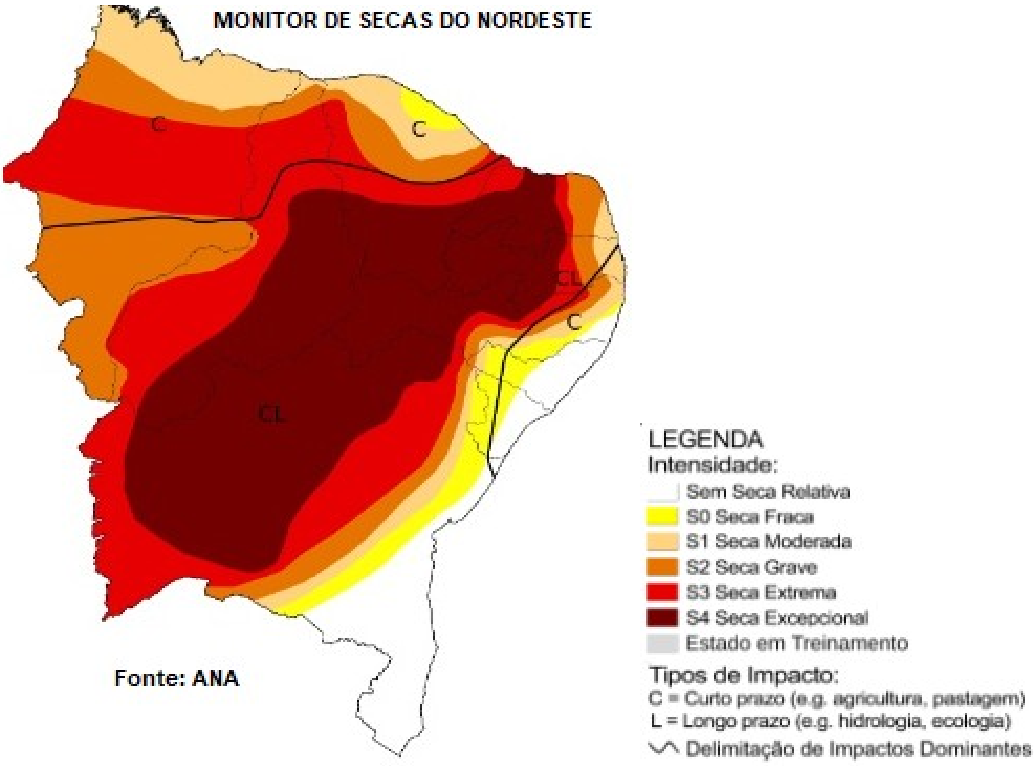
	Faixa do IAC	Classe de intensidade
Índice de anomalia de chuva (IAC)	Acima de 4	Extremamente úmido
	2 a 4	Muito úmido
	0 a 2	Úmido
	0 a -2	Seco
	-2 a -4	Muito seco
	Abaixo de -4	Extremamente seco



Fonte: Assis, J.M.O; Souza, W.M.; Sobral, M.C. (2015).

O Brasil possui um monitor de secas, desenvolvido especialmente para o Nordeste, sob a responsabilidade da ANA. Ele fornece, mensalmente, o chamado Mapa do Monitor de Secas, com a situação e a evolução da seca na região, por meio de indicadores de severidade, informando também se é uma seca de curto ou longo prazo. Esses indicadores integram dados meteorológicos, hidrológicos e agrícolas de diferentes fontes.

Segundo dados da ANA, o Nordeste fechou 2017, seu sétimo ano seguido de estiagem, com um terço de seu território no grau mais elevado de seca. Outro dado mostra o efeito do resultado da seca: o sistema Olho N'água, do órgão federal INSA (Instituto Nacional do Semiárido), indica apenas 11,4% da capacidade total de água acumuladas em barragens e açudes – trata-se do menor índice já registrado na região. Como mostra o mapa a seguir, destacando a gravidade da situação, 33,6% do território nordestino apresentava, em dezembro de 2017, seca nível 4, o mais alto da escala e classificado como seca excepcional. Em 2015, esse índice chegou a 47% e, em 2016, a 65% (ANA). Centenas de cidades em colapso hídrico estavam sendo abastecidas apenas por carros-pipa, suficiente só para o consumo humano. No final de 2017 os maiores reservatórios do Nordeste se encontravam no nível de volume morto como Jucazinho, o segundo maior de Pernambuco, situado na região Agreste, com capacidade de 205 milhões de metros cúbicos; Boqueirão na Paraíba com capacidade de 436 milhões de metros cúbicos; Armando Ribeiro Gonçalves no Sertão do Rio Grande do Norte, com capacidade de 2,4 bilhões de metros cúbicos; Castanhão no Ceará, capacidade de 6,7 bilhões de metros cúbicos.





Barragem de Jucazinho, município de Surubim – PE, exibindo volume morto em 2017.
Fonte: COMPESA

No período de longas estiagens a disponibilidade de água do Rio São Francisco não é suficiente para atender, além dos seus múltiplos usos, à demanda exigida pelo Projeto de Integração para abastecimento nos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará, projetado para beneficiar 12 milhões de habitantes desses quatro estados, distribuídos em 390 municípios, obrigando a interrupção do sistema que consumiu 13 bilhões de reais, provocando colapso hídrico em centenas de cidades. Para reduzir a pressão para o aumento da adução desse rio e incrementar a oferta

de água na Região Nordeste propõe-se a transposição do Rio Amazonas para o Rio São Francisco.

Nesse contexto, a Bacia Amazônica seria a grande doadora e a Bacia do São Francisco a receptora, que por sua vez torna-se doadora para as bacias hidrográficas dos principais rios de PE, PB, RN e CE, através dos canais leste e norte, cujo projeto está prestes a ser concluído. Assim, mediante gestão integrada e eficiente desse sistema não haverá mais colapso hídrico no Nordeste. Ressalta-se que a vazão média do Rio Amazonas é 70 vezes maior que a do Rio São Francisco, ou seja, a vazão média deste corresponde a 1,4% da vazão média do rio doador.

A seca, assim como o deserto, é um fenômeno natural e climático que não é possível extinguir, sendo necessário aprender a conviver com ela utilizando plantas e criações adaptadas ao ambiente, planejamento ocupacional urbano e rural, educação ambiental, uso racional da água, combate ao desmatamento e queimadas, poluição de rios, açudes e solos, tratamento de esgoto doméstico e industrial. O suprimento de água das populações e de suas atividades econômicas nos períodos de longas e frequentes estiagens só pode ser alcançado mediante a transposição de bacias com abundância de água como a da Amazônia que viria alimentar na sua plenitude o Projeto de Integração do Rio São Francisco.

O Hidrogeólogo Prof. José do Patrocínio Tomaz Albuquerque assevera que a transposição do Rio São Francisco "poderá se transformar no que foi denominado de 'elefante branco', na medida em que, com a ocorrência de futuras secas, tão prolongadas e agudas como foi esta última (2012-2017), pode acontecer o esvaziamento total dos reservatórios fundamentais, já que a vazão de base não mais terá a contribuição histórica, tornando-se insignificante ou nula".

O Prof. José do Patrocínio aponta erro crasso no projeto construtivo dos canais da transposição do Rio São Francisco que também foi assinalado em relatório do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) em 21/08/2019. Trata-se do superdimensionamento dos canais feito para receber volumes de água muito superiores dos que devem escoar por eles. O documento afirma que seria necessária a conjunção de cheia excepcional na bacia do São Francisco e de fortes chuvas nas bacias receptoras para que a estrutura recebesse grandes montantes de água, sem ocorrerem prejuízos. Como consequência, as paredes expostas e

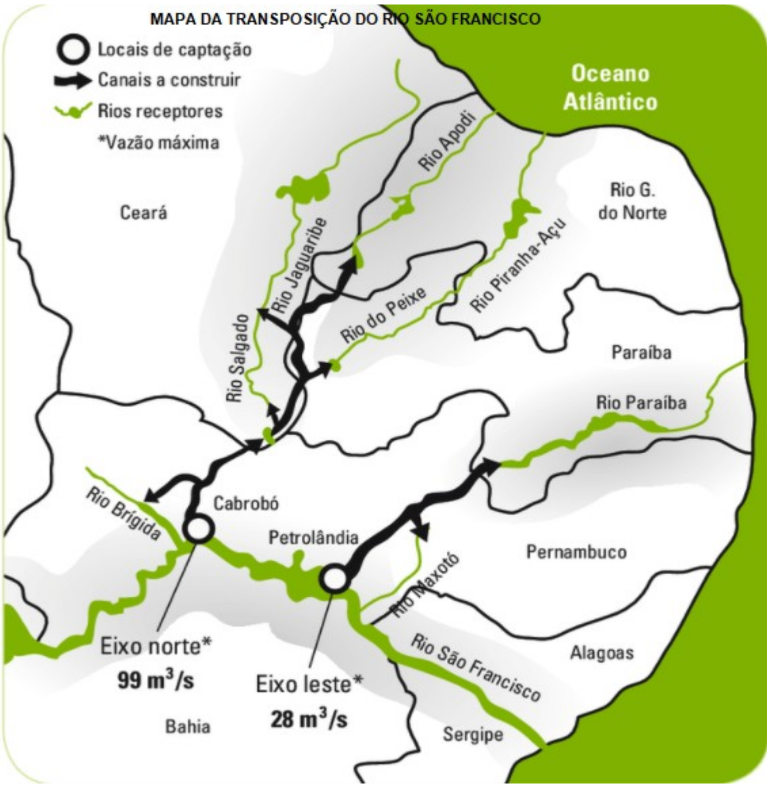
Apresentação: 07/12/2020 21:32 - Mesa
PL n.5421/2020

fundo dos canais ficam muito mais sujeitos a fraturamentos, rachaduras resultantes da contração e da dilatação térmicas das severas variações de temperatura de dia e de noite. Por conseguinte, os canais vão necessitar de reparos frequentes, obrigando a interrupção temporária do bombeamento, prejudicando o abastecimento de inúmeras cidades. Esse problema poderá ser mitigado com maior oferta de água que será fornecida pela transposição do Rio Amazonas.

Em entrevista concedida em 10/09/2020 ao Instituto Umanitas Unisinos, o Prof. João Abner propõe a integração dos sistemas hídricos como alternativa para universalizar o abastecimento de água no Nordeste via adutoras a partir dos maiores reservatórios existentes, argumentando que o sistema de abastecimento de água das cidades nordestinas é um dos mais atrasados do país. Esse engenheiro defende que a transposição do Rio São Francisco funcione de modo semelhante às termoelétricas do setor elétrico, em períodos de emergência, garantindo o sistema nos períodos de grande seca. Ele advoga a revisão do projeto de transposição que apresenta sérios vícios que comprometem gravemente a sua operacionalidade. "Na sua origem, destaca-se o superdimensionamento que se manteve do projeto básico de 1998, no que se refere às infraestruturas hidráulicas projetadas para transportar uma vazão quatro vezes maior do que a autorizada no final do processo de licenciamento 10 anos depois. Mesmo assim, foram mantidas todas as dimensões das infraestruturas originais de canais, túneis e reservatórios".

O projeto original previa vazão máxima de 127m³/seg., sendo 99m³/seg. para o Eixo Norte e 28m³/seg. para o Eixo Leste (vide mapa a seguir), mas foram autorizados em caráter permanente apenas 26,4m³/seg., correspondendo a 20,78% da previsão inicial, sendo 16,5m³/seg. para o Eixo Norte e 9,9m³/seg. para o Eixo Leste. A extensão total de canais e túneis dos dois eixos é de 622km, sendo 402km para o Eixo Norte e 220km para o Eixo Leste. Segundo João Abner a experiência do início da operação do sistema nos modos atuais comprova, praticamente, a inviabilidade do trecho que segue para a Paraíba e o Rio Grande do Norte, concluindo que, mantidas essas condições, dificilmente as águas do rio São Francisco chegarão a esses dois estados. As águas de transposição do Rio Amazonas poderão evitar a subutilização desses canais e garantir sua integridade, atendendo plenamente a concepção inicial de vazão e a experiência adquirida na obra de integração do São Francisco evitará

erros e equívocos de planejamento e construção para esse novo empreendimento.



Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional

Contudo, em 16/10/2020 o Ministro do Desenvolvimento Regional Rogério Marinho anunciou a abertura do edital de licitação das obras de conclusão da última etapa do Projeto de Integração do Rio São Francisco, correspondente ao Ramal Apodi-Salgado do Eixo Norte, com 115,3km de extensão, orçado em R$1,77 bilhão, com previsão de quatro anos de execução, que levará água para 48 municípios dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, beneficiando mais de 750.000 pessoas. A água desse ramal seguirá por gravidade a partir do reservatório Caiçara na Paraíba até o reservatório Angicos no município de Major Sales, estado do Rio Grande do Norte. Daí segue para o Rio Apodi, que banha Mossoró, a segunda maior cidade do estado, havendo interligação com os açudes de Pau dos Ferros e Santa Cruz. Esse estado será mais beneficiado, abrangendo 32 municípios, com população estimada de 478.000 pessoas. A Barragem de Oiticica, na bacia do Rio Piranhas-Açu, situada no município de Jucurutu – RN, em fase de conclusão, será o terceiro maior reservatório do estado, com capacidade de 556

milhões de metros cúbicos, também receberá águas do Eixo Norte para abastecimento de 43 municípios das regiões do Seridó e Vale do Açu, beneficiando cerca de 800.000 pessoas.

O Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), por meio da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), vai contratar empresa para elaborar o projeto executivo e de estudos complementares para a implantação do Sistema Seridó, no Rio Grande do Norte. A abertura da licitação é o primeiro passo para a execução das obras do sistema, que vai abastecer cerca de 280 mil pessoas em 24 municípios potiguares. A estimativa é de que o Governo Federal invista cerca de R$ 280,6 milhões para a construção de mais de 330 quilômetros de canais adutores, estações de bombeamento, de tratamento e de pontos de captação de água. O Projeto Seridó será executado em duas etapas e contém 10 trechos: O Sistema Seridó Norte captará a água no Reservatório Armando Ribeiro Gonçalves, em Jucurutu (RN) e o Sistema Seridó Sul levará as águas do Rio São Francisco a partir do Reservatório Oiticica. O Governo do Estado do Rio Grande do Norte cedeu os estudos de viabilidade técnica, econômico-financeira e ambiental e o projeto básico dos sistemas adutores.

A edição de 23/11/2020 do jornal Folha de São Paulo publica que o Governo Federal planeja fazer leilão em julho de 2021 para privatizar os serviços operacionais da transposição do Rio São Francisco, abrangendo os reservatórios, estações de bombeamento e 477 quilômetros de canais. O plano da concessão é uma PPI – Programa de Parcerias de Investimentos, reunindo empresas privadas, Ministério da Economia e o Ministério do Desenvolvimento Regional, gerando receita com a distribuição da água.

O pesquisador João Suassuna, da Fundação Joaquim Nabuco em Recife - PE, considera que "a água no Nordeste seco existe em volumes satisfatórios, para o atendimento das demandas hídricas da região. O que não temos, ao certo, é uma gestão hídrica eficiente desses recursos, que dê respaldo ao atendimento dos múltiplos e conflituosos usos existentes em toda região". Em parte, ele tem razão, a gestão não é eficaz e os volumes são satisfatórios em condições regulares ou de pequenas estiagens. Porém, insuficiente

num longo período de seca como a mais recente, com duração de sete anos e também os volumes atuais não permitem a ampliação das atividades econômicas, sobretudo as de irrigação.

A retirada de 500m³/s de água do Rio Amazonas terá impacto ínfimo, praticamente desprezível, da ordem de 0,25%, considerando a sua vazão média de 200.000m³/s, a maior do mundo, e corresponderia a um acréscimo de 17,57% na vazão média anual do Rio São Francisco de 2.846 m³/s. O impacto seria muito menor se o período de máxima captação coincidir com o das cheias do Amazonas, ocasião em que sua vazão pode atingir 600.000m³/s. A região é considerada uma das mais chuvosas do mundo, e as cheias se concentram nos meses de dezembro a maio. É importante destacar que a escassez de água nesse período no semiárido caracteriza um ano de seca na região e a abundância de água no Rio Amazonas poderá suprir a falta dela no Rio São Francisco e regularizar o nível da barragem de Sobradinho, evitando colapso hídrico na região.

O objetivo da presente sugestão de projeto é transpor água do Rio Amazonas para a barragem de Sobradinho (Foto 1), situada na região do Médio Rio São Francisco, que tem capacidade total de 34 bilhões de metros cúbicos, formando o maior lago artificial da América Latina, cujo reservatório regula todo o fluxo de água a jusante do rio para a sustentação de seus múltiplos usos como a integração de bacias hidrográficas dos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará; abastecimento de centenas de cidades; seis usinas hidrelétricas (Figs. 1 e 2); os projetos de irrigação; e o controle do avanço do mar na foz, provocando a penetração da cunha salina por dezenas de quilômetros rio acima, inviabilizando o uso da água para consumo humano, animal e irrigação nos estados de Sergipe e Alagoas. Também sustenta a atividade de piscicultura e de navegabilidade em alguns trechos.

Adicionalmente, esse empreendimento permitirá a implantação de importante eixo hidroviário através de interconexão com numerosos rios ao longo do seu traçado, facilitando intercomunicação de muitas cidades, o transporte de cargas, produtos agropecuários, inclusive para o Porto de Itaqui em São Luís, Maranhão, através da Ferrovia dos Carajás.

Com o volume adicionado é possível atingir a meta de regularização do nível da barragem em torno de 80% da sua capacidade total no

período das secas, assegurando o fornecimento pleno de água para toda a demanda atual, além de permitir a duplicação da área irrigada. Com o aporte de 500m³/seg. de água o enchimento total do reservatório de Sobradinho seria alcançado ao cabo de dois anos.

As justificativas da transposição do Rio Amazonas se baseiam em três pilares principais: viabilizar o Projeto de Integração do Rio São Francisco a operar a plena capacidade durante os períodos de estiagem, minimizando os efeitos das secas periódicas; garantir a segurança hídrica à região; criar as condições necessárias à incrementação do desenvolvimento regional.

Graças ao majestoso rio, a 35 km a leste e a jusante da barragem de Sobradinho se ergue pujante microrregião semiárida em franco desenvolvimento, na divisa dos estados de Pernambuco e Bahia, capitaneada pelas cidades de Petrolina – PE (na margem esquerda do rio) e Juazeiro – BA, interligadas pela ponte rodoviária sobre o Rio São Francisco, Presidente Eurico Gaspar Dutra, com 801m de extensão, onde proliferam vários projetos de fruticultura irrigada, vinicultura, cujos produtos são embarcados para Europa pelo aeroporto internacional de Petrolina.



Ponte Presidente Eurico Gaspar Dutra; Petrolina (no alto) e Juazeiro. Foto: José Patrício (2018).

O reservatório de Sobradinho acumula água nos meses de novembro a abril, período das chuvas na bacia do rio, e disponibiliza os

volumes acumulados, no processo de regularização das vazões, no período de maio a outubro. A figura 1 assinala a potência total instalada de cada hidrelétrica, sendo a maior a de Xingó com 3.160MW. A figura 2 exibe a distribuição e tipo de todas as sete usinas hidrelétricas instaladas ao longo do Rio São Francisco, bem como a localização dos principais afluentes e cidades ribeirinhas. Como se observa nas figuras 1 e 2, a única hidrelétrica que está fora do controle de Sobradinho é a de Três Marias, situada no estado de Minas Gerais. A hidrelétrica de Sobradinho e as outras cinco a jusante totalizam 10.000MW de capacidade instalada, sendo responsável pela maior parte da geração de energia elétrica que abastece o Nordeste. Para um consumo médio residencial de 100kWh por mês, essas usinas podem fornecer energia elétrica para 100.000 unidades.

Mas, conforme alertava o Hidrogeólogo e emérito Prof. Aldo da Cunha Rebouças, para a transposição alcançar a condição de instrumento efetivo de enfrentamento da seca é preciso, além de obedecer a parâmetros físicos de engenharia, incluir uma proposta política de desenvolvimento dos recursos humanos, de promoção de planos de minimização dos desperdícios, utilização de análise de risco na confrontação das secas e enchentes, e outras análises pertinentes de desenvolvimento e conservação.

Segundo a ANA – Agência Nacional de Águas em 2017 o lago de Sobradinho, principal reservatório da Região Nordeste, localizado no Rio São Francisco, na região de Petrolina-Juazeiro (Foto 1), estava com apenas 4% de sua capacidade total de água. Segundo o Operador Nacional do Sistema Elétrico em 15/01/2020 o volume útil desse reservatório era de 30%, aumento considerado pequeno.

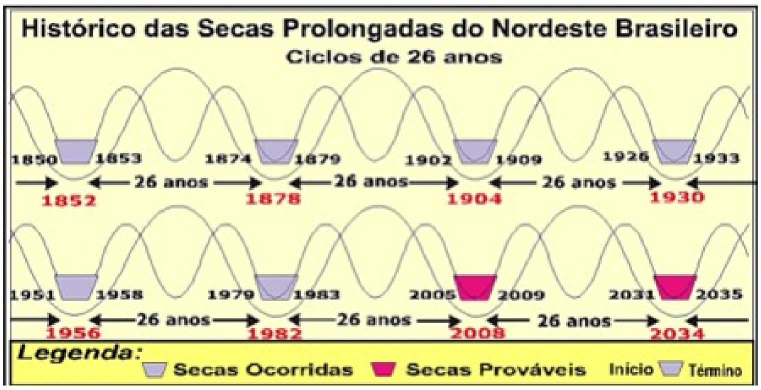
As secas são tradicionalmente classificadas na literatura em quatro tipos: meteorológica, hidrológica, agrícola e socioeconômica (Brito et al., 2018). A seca meteorológica é caracterizada por um período com escassez de precipitação em uma determinada região, sendo a origem dos outros tipos de secas. Seca hidrológica caracterizada pelo déficit de precipitação, quando prolongado, tendo como consequência uma redução das vazões e dos níveis dos lagos, dos reservatórios e das águas subterrâneas. A seca agrícola ocorre quando a umidade do solo está abaixo da quantidade necessária para atender à demanda das plantas e para repor as perdas por evapotranspiração, resultando na perda da cultura. A seca

socioeconômica ocorre quando a quantidade de água disponível não consegue atender às demandas da sociedade e dos setores econômicos.

Para Favero e Severo (2002) existem três modos de seca: a hídrica, pequena, dando suporte apenas para a agricultura e a pecuária de subsistência; a seca agrícola, ocorre quando há chuvas abundantes, mas mal distribuídas em termos de tempo e espaço, e a seca efetiva, caracterizada pela baixa precipitação e má distribuição de chuvas, tornando difícil a alimentação das populações e dos animais.

O Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN fornece diagnósticos mensais da situação das secas no semiárido nordestino, mostrando mapas baseados em diferentes índices de seca: Índice de Precipitação Padronizada (SPI, Standardized Precipitation Index), Índice Integrado de Seca (IIS) e o Índice de Suprimento de Água para a Vegetação (VSWI, Vegetation Supply Water Index), exibindo também a porcentagem da área impactada pelas secas.

O Meteorologista Severino Ferreira do Patrocínio distingue três tipos de secas na região semiárida: a seca anual, seca com duração de um a dois anos e a seca prolongada. A primeira é a normal com duração de sete a oito meses, ou seja, com período chuvoso ocorrendo entre dezembro e março ou abril; a segunda não tem regularidade e sua duração varia de um a dois anos, e a seca prolongada persiste por mais de três anos, com muito pouca chuva. O quadro a seguir apresenta a série histórica das secas prolongadas que, segundo o autor, ocorre a intervalos de 26 anos. A figura indica previsão de longa estiagem entre 2005 e 2009, mas ela se concretizou entre 2012 e 2017. Como exemplo de estiagem de média ou moderada duração, intercalada nos ciclos prolongados, podemos citar as de 1914/15, 1942/43, 1997/98 e 2001/02, cuja pluviosidade média anual foi da ordem de 400mm. É fundamental desenvolver tecnologias que possam melhor caracterizar, monitorar e prever as secas, principalmente as de longo prazo, para subsidiar ações de gestão que contribuam para aumentar a resiliência da população atingida e evitar ou, pelo menos, mitigar os impactos gerados.



Ferreira do Patrocínio (Revista CIRRUS Fonte: Severino, 2005).

O levantamento do INMET – Instituto Nacional de Meteorologia indica que o fenômeno frequente da seca na região semiárida do Nordeste abrange 1.133 municípios dos estados de Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí, além do norte de Minas Gerais. Salienta que no período de 2012-2017 a região enfrentou a mais longa seca da história do Brasil, com profundos impactos no abastecimento de água e na produção de alimentos no Nordeste. Em 05/05/2019 o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, ainda apontava um total de 593 municípios do Semiárido Brasileiro em Situação de Emergência. Com base em dados desse Instituto as piores secas que ocorreram no semiárido desde o final do século XIX, além desta última, foram nos seguintes períodos: 1876-1880, 1901-1905, 1929-1933, 1955-1956, 1979-1983, 1990-1993 e 1997-1998. O intervalo de fortes e longos períodos de estiagens parecem estar estreitando, destacando essa última a mais longa do período de mais de um século. A imprensa publicou que no ano de 1877 morreram de fome 500.000 nordestinos.

Cotejando essas duas séries, no transcurso de 165 anos, de 1850 a 2015, o Nordeste sofreu oito secas prolongadas, muito severas que provocaram enormes prejuízos sociais, ambientais e econômicos, cujo fenômeno teve incidência média a intervalos de 20 anos.

No que se refere aos efeitos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos, estudo realizado pela ANA demonstra que os principais impactos identificados nas regiões brasileiras são uma potencial intensificação das condições de aridez no centro da região Nordeste, assim como no sul da Amazônia, que passaria de clima tropical úmido para um clima tropical subúmido. Além disso, na região Nordeste, estima-se que as águas subterrâneas devem ter uma redução nas taxas de recarga em 70% até 2050 (ANA, GGES, 2016). Isto significa que a participação dos aquíferos que alimentam o Rio

São Francisco será muito menor e como consequência a sua vazão será diminuída, agravando o quadro de inanição da maior bacia hidrográfica do Nordeste.

O Aquífero do Cariri, pertencente a Bacia Sedimentar do Araripe, que abastece vários municípios do sul do Ceará, apresenta queda significativa do nível estático entre 2009 e 2019. Dos 24 poços monitorados pela Companhia de Gestão de Recursos Hídricos – COGERH, distribuídos em oito municípios, apenas dois não apresentaram queda do nível de água. Esta situação é atribuída a redução da recarga provocada pela longa estiagem e concomitante aumento da demanda.

Estudo publicado no Brazilian Journal of Development (2020) sobre dois importantes aquíferos para o abastecimento público: o Aquífero Beberibe, na região litorânea da Paraíba, sob clima úmido, e o Aquífero Açu localizado no semiárido potiguar, no período de 2011 a 2018, revelaram que ambos sofreram rebaixamento do nível de água, mesmo estando situados em climas distintos. No aquífero Açu, o nível tem se tornado mais profundo, fato que pode refletir tanto a crescente exploração do aquífero, quanto os anos de chuvas abaixo da média que incidiram na região. No aquífero Beberibe era prevista uma rápida recuperação dos níveis em resposta a recarga das chuvas que se dá no âmbito regional e devido ao confinamento hidráulico do aquífero, porém existiu uma tendência de rebaixamento no período monitorado.

Trabalho feito pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas, divulgado em 2017, que analisou o custo-benefício de medidas de adaptação para a bacia dos Rios Piancó-Piranhas-Açu, entre o sertão da Paraíba e do Rio Grande do Norte, alerta para um cenário ainda mais dramático de déficit hídrico e perdas econômicas em um futuro de mudanças climáticas.

O estudo, encomendado pela Agência Nacional de Águas, e coordenado pelo pesquisador Alexandre Gross, calculou como esse quadro pode evoluir nos próximos 50 anos, considerando o viés da mudança climática.

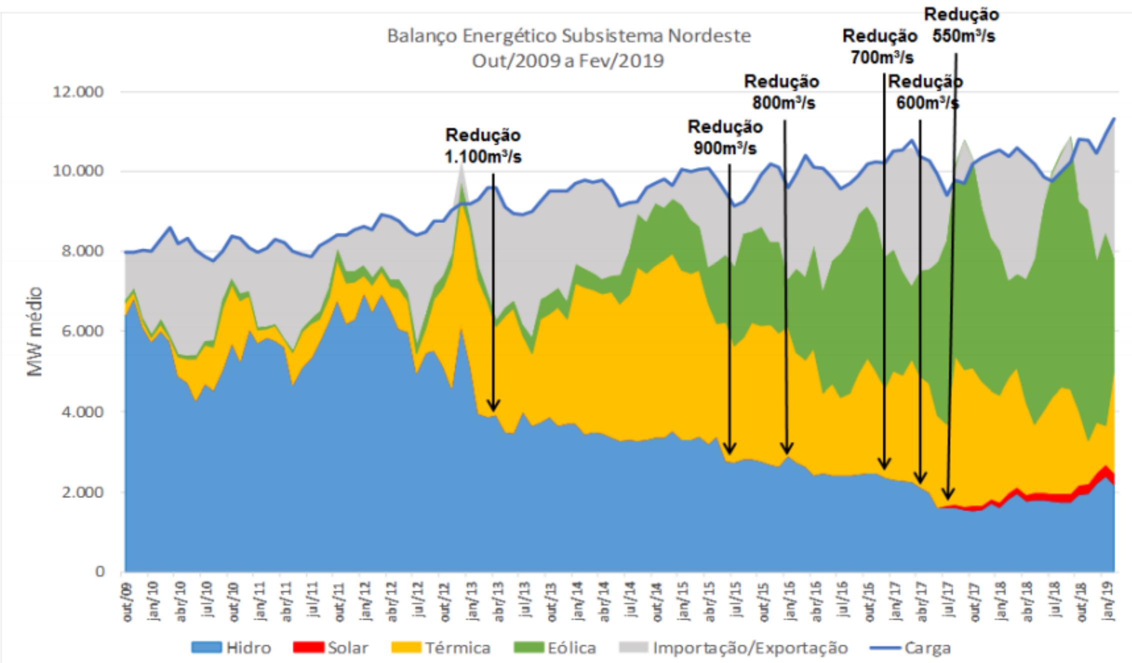
No planejamento de riscos futuros tradicional, é normal considerar somente as séries históricas do passado e projetar o mesmo comportamento para frente. Por essa conta, nos próximos 50 anos

(até 2065), os pesquisadores estimaram que haveria um déficit hídrico acumulado de cerca de 1.250 m³/s. O trabalho calculou, então, como o quadro pode mudar em três cenários de mudanças do clima: um moderado; um com eventos extremos – em que há muita seca, mas também há eventos de chuvas fortes; e um realmente árido. Esse déficit pode saltar para 14%, 84% e 133%, respectivamente. Do ponto de vista econômico, o quadro sem mudança do clima indica uma perda de cerca de R$ 17,5 bilhões em 50 anos. O incremento com a mudança do clima pode variar de 7% (cenário moderado) a 97% (árido), atingindo cerca de R$ 35 bilhões.

Desde o final de 2012, foram registradas vazões naturais críticas na bacia do Rio São Francisco, com alguns anos consecutivos de precipitação abaixo dos valores médios anuais esperados. Essas condições de baixa precipitação foram agravadas nos últimos anos, caracterizando-se o ano 2017 como o pior ano hidrológico na bacia do rio São Francisco. Durante a crise hídrica vivenciada nesta bacia, a transferência de energia de outras regiões, o uso das usinas termoelétricas e a utilização dos recursos crescentes de energia eólica no Nordeste viabilizaram que o Subsistema Nordeste tivesse o seu suprimento de energia elétrica assegurado (Guilhon, L. G. F. et al (2019)). As reduções das vazões mínimas liberadas pelos reservatórios de Três Marias, Sobradinho, e Xingó, de forma a economizar os recursos hídricos nos reservatórios das hidrelétricas e assegurar o uso múltiplo das águas provocaram forte invasão do mar na foz do rio prejudicando as populações da região. Em novembro de 2013 a defluência mínima em Sobradinho era de 1.300 m³/seg. e em setembro de 2017 atingiu o mínimo de 550m³/seg. que permaneceu até 2019.

A figura a seguir exibe as sucessivas reduções das vazões defluentes da barragem de Sobradinho e os diversos tipos de geração de energia elétrica no período de outubro de 2009 a fevereiro de 2019, impactando a produção de energia hidráulica durante a longa estiagem, onde se destaca o crescimento da geração de energia eólica a partir de 2015, assumindo a posição de maior fonte de energia do Nordeste e possibilitando a redução nas operações das

termoelétricas. Se não fosse os parques eólicos instalados no sertão a região iria sofrer apagões. No período, as principais fontes de suprimento de energia foram a hidrelétrica, termoelétrica, eólica e de importação do sistema elétrico. O gráfico mostra também a incipiente contribuição de energia solar que apresenta grandes perspectivas de crescimento na região semiárida, tal qual a eólica.



Fonte: Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS

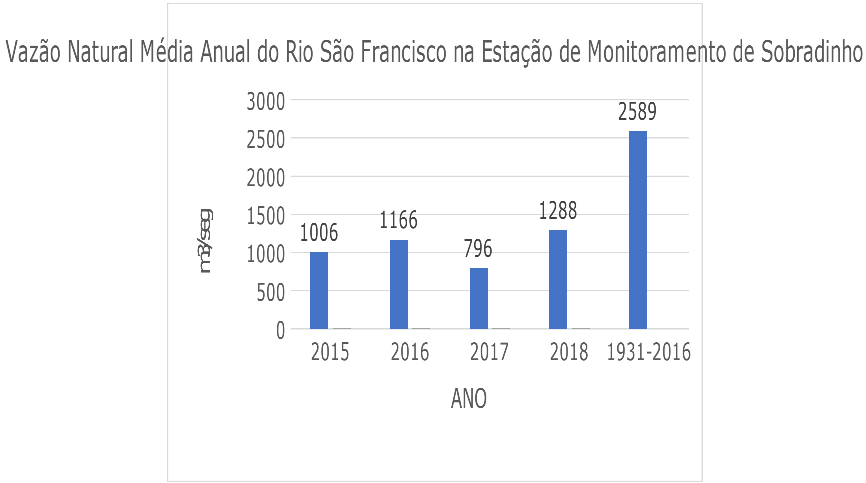
Segundo a Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF) no ano de 2020 a Barragem de Sobradinho atingiu a marca histórica, ultrapassando 90% da sua capacidade de acumulação de água. O cenário mudou graças às chuvas, principalmente as ocorridas no estado de Minas Gerais, a partir da segunda quinzena de janeiro deste ano, que possibilitaram um aumento significativo do nível do reservatório, após oito anos de escassez hídrica. Este quadro favorável permitiu em Novembro de 2020 aumentar a defluência média para 2.900 m³/seg. em Sobradinho, superando a vazão média histórica do rio (2.846 m³/seg). Em 22/11/20 a CHESF informa que o volume de água na barragem de Sobradinho é de 54% e no mesmo dia do ano anterior apontava 27%. Espera-se que o novo período das chuvas na região que se inicia no próximo mês de dezembro, repita o bom inverno ocorrido em 2020.

O Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS informou que em Janeiro/2020 a região Nordeste registrou dois recordes de geração de energia a partir de usinas solares fotovoltaicas quando o pico de geração atingiu 1.232 MW (megawatts), o equivalente a 10,4% do consumo da região. Em 31/12/2018 a produção nacional da fonte fotovoltaica foi de 1.780 MW e a previsão para 31/12/2023 é de 3.630 MW, aumento de 104% (ONS, 2019).

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica, a região tem hoje 54 usinas desse tipo já em operação, com potência somada de 1.513 MW –o número considera as registradas como produtores independentes de energia. Elas estão espalhadas por cidades da Bahia, Paraíba, Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí. Destas, dez começaram a gerar energia em 2019. Outras 23 estão em construção neste momento e 68 já foram outorgadas, mas ainda não estão com obras iniciadas, ainda segundo as informações da agência reguladora.

O avanço do Brasil na produção de energia renovável está em concordância com um dos indicadores para o controle do aquecimento global estabelecido no Acordo de Paris em 2015. Por outro lado, é necessário desacelerar drasticamente o desmatamento e aumentar o ganho de cobertura florestal para cumprimento das metas.

A série histórica da vazão natural média anual do Rio São Francisco na estação de monitoramento de Sobradinho entre 1931 e 2016 e de 2015 a 2018 está representada no gráfico abaixo (Fonte ANA, 2019). Observa-se que 2017 foi o ano de menor vazão em toda a série histórica até 2018. Os dados também revelam que nesses últimos quatro anos a vazão média anual registrada na referida estação foi de 41% em relação à média da série histórica até 2016 e em 2017 foi 70% menor. Este quadro sinaliza a impossibilidade de o Rio São Francisco atender com eficiência a demanda atual dos seus múltiplos usos. Por conseguinte, é preciso refletir sobre as futuras gerações e a escassez desse recurso vital.



De um modo geral, a previsão de longo prazo da maioria dos pesquisadores é a ocorrência de ciclos mais demorados e intensos de secas no Sertão Nordestino. As secas tendem a ser imprevisíveis e mais duradouras com efeitos cada vez mais danosos observa o meteorologista Humberto Barbosa, coordenador do Laboratório de Análise e Processamento de Imagens de Satélites (Lapis) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

As previsões para o semiárido do PBMC (Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas), são sombrias. Até 2040, projeta-se a diminuição de 10% a 20% das chuvas e aumento da temperatura entre 0,5°C a 1°C. Para 2070, a elevação será de 1,5°C a 2,5°C, enquanto a precipitação encolherá entre 25% e 35%. Esse cenário eleva o risco de aumento da desertificação, desatada sobretudo pelo uso inadequado do solo, como o desmatamento da caatinga para a produção de lenha. Além de mais seco, o semiárido está se expandindo, com a inclusão de mais 73 municípios, como citado em capítulo anterior. Há praticamente consenso quando se trata das próximas décadas. Um exemplo é o estudo recente da FGV (Fundação Getúlio Vargas) sobre a bacia do rio Piancó-Piranhas-Açu, nos sertões da Paraíba e do Rio Grande do Norte, uma das regiões mais áridas do país. Até 2065, o déficit hídrico acumulado na bacia de 43,6 mil km² deverá ser até 133% maior em comparação ao cenário que não considera mudança no clima.

Já Marengo e Bernasconi (2015) procuraram prever, por meio de índices de aridez, o avanço da aridez no Nordeste até 2100,

constatando uma provável redução na precipitação ao longo dos anos, resultando em uma piora das secas.
Para o Meteorologista Luiz Carlos Molion, Prof. da UFAL, a avaliação na tendência de longo prazo, entre 2020 e 2032, não há previsão de nenhuma catástrofe, de nenhuma seca, embora haja a possibilidade de anos com chuvas abaixo do normal. Sobre essa previsão, ele afirma que poderá ter anos com 10 a 20 por cento de chuvas abaixo do normal, assim como anos com 10 a 20 por cento de chuvas acima do normal.

A Lei Nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) cujos fundamentos são: a água é um bem de domínio público, recurso natural limitado, dotado de valor econômico; em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da PNRH e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH); a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades. A ANA é a entidade federal responsável pela implementação da PNRH e de coordenação do SINGREH para a gestão dos recursos hídricos.

Em 14 de abril de 2004 foi sancionada a Lei Nº 10.860 que dispõe sobre a criação do Instituto Nacional do Semiárido - INSA, unidade de pesquisa integrante da estrutura básica do Ministério da Ciência e Tecnologia, com sede na cidade de Campina Grande, no estado da Paraíba, que tem por finalidade promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a integração dos polos socioeconômicos e ecossistemas estratégicos da região do semiárido brasileiro, bem como realizar, executar e divulgar estudos e pesquisas para o fortalecimento do desenvolvimento sustentável da região.

Norma importante para mitigar os efeitos das estiagens é a Lei Nº 12.716 de 21 de setembro de 2012 que autoriza o Poder Executivo a instituir linhas de crédito especiais com recursos dos Fundos Constitucionais de Financiamento do Norte, do Nordeste e do Centro-Oeste, destinadas a atender aos setores produtivos rural, industrial, comercial e de serviços dos Municípios com situação de emergência ou estado de calamidade pública reconhecidos pelo governo federal.

Devido ao agravamento das condições de aridez da região Nordeste foi sancionada a Lei Nº13.153 de 30 de julho de 2015, que institui a Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca e seus instrumentos, criando a Comissão Nacional de Combate à Desertificação.

O Projeto de Lei Nº6.569/2013 em tramitação no Congresso Nacional, de autoria do Deputado Federal Gonzaga Patriota, prescreve a transposição do Rio Tocantins para o Rio São Francisco, com previsão de retirada de 70m³/seg. Este projeto sofre oposição de políticos, ambientalistas e empresários do setor agropecuário do estado do Tocantins. O livro O Rio Tocantins Vai Desaguar no São Francisco, Brasília, 5ª edição (2018), de autoria de Gonzaga Patriota, descreve o projeto que consiste num canal de transporte de água que após atravessar a Serra Geral de Goiás na divisa dos estados de Tocantins e Bahia desce por gravidade pelo Rio Preto, afluente da margem esquerda do Rio São Francisco (vide mapa a seguir). Após relatório contrário da Senadora Kátia Abreu este projeto foi arquivado pelo Senado Federal em 13/06/2018. Na transposição do Rio Amazonas não existem conflitos de interesses, pois os Governantes e outras autoridades da região já se manifestaram favoráveis ao empreendimento e o desvio de água proposto é sete vezes superior ao concebido para o Tocantins.



Fonte: Jornal do Senado (25/04/2018).

Além da ausência de chuvas na bacia do Rio São Francisco, vários outros fatores contribuem para a degradação da sua capacidade hídrica e qualidade da água, tais como desmatamento das nascentes e margens do rio que provocam a diminuição do volume de água e assoreamento da calha, inviabilizando uso como hidrovia; falta de saneamento básico e controle da poluição causada por efluentes industriais e defensivos agrícolas; ausência de gestão integrada de redes de monitoramento ao longo da bacia para evitar superexplotação e preservar a qualidade da água; extração excessiva de água subterrânea do aquífero Urucuia, no oeste da Bahia, que se constitui o principal reservatório que abastece o curso médio do rio, reduzindo o nível de base e tornando afluentes da margem esquerda do Rio São Francisco que antes eram perenes e hoje são intermitentes; deficiência nas ações de proteção a pesca e repovoamento de espécies nativas; falta de conscientização e educação ambiental às populações ribeirinhas. Em 2019 o Instituto Trata Brasil salientou que 64% da população nordestina não dispõe de saneamento básico.

Sobre piscicultura, o pesquisador José Alves de Siqueira Filho (2012) salienta que várias espécies desapareceram do Velho Chico, entre as quais, são citadas: matrinchã (Brycon orthotaenia), o pacamã (Lophiosilurus alexandri) e o pirá (Conorhynchos conirostris). O surubim (Pseudoplatystoma corruscans) e o dourado (Salminus franciscanus) tornaram-se raros.

Parte dos graves problemas socioambientais da Bacia do São Francisco é analisada na obra do Ministério Público da Bahia, "Velho Chico: A Experiência da Fiscalização Preventiva Integrada na Bahia" (2014).

O desvio de água do Amazonas para o São Francisco não prescinde a implementação das ações acima citadas de revitalização, bem como de programas complementares como a continuidade de construção de cisternas de placas de cimento (Foto 2) com a participação da comunidade beneficiada, que consiste na captação de água das chuvas com calhas e canos instalados nas bordas dos telhados das casas, que podem ser de alumínio ou cano pvc de esgoto; perfuração de poços bombeados a energia solar; implantação de barragens subterrâneas (Foto 3) e de assoreamento nas aluviões de rios, e instalação de campos de placas fotovoltaicas de captação de energia solar nas grandes barragens, tal como o recém inaugurado no lago de Sobradinho (Foto 4), assim como nas áreas em estágio avançado de desertificação. João Henrique Franklin, Diretor de Operações da CHESF, informa que a usina solar flutuante de Sobradinho está gerando, experimentalmente, cerca de 1 megawatt (MW) e já está em andamento a expansão para produzir 2,5 MW em 2021.

Também deve-se destacar que existem muitas áreas do sertão propícias a implementação de parques eólicos, outra fonte de energia limpa, inesgotável e renovável, já existindo vários parques em operação.

A Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), organização central nessa iniciativa das cisternas de placas, tendo cada unidade capacidade para armazenar 16.000 litros de água, estima que seria necessário R$ 1,25 bilhão para atender à demanda de construir mais 350 mil cisternas, cobrindo todo o déficit remanescente. Durante o período de seca as cisternas vazias são abastecidas com água proveniente de carros-pipa. Essas obras, assim como as barragens subterrâneas, de assoreamento e poços, são particularmente

importantes para as populações residentes em comunidades rurais difusas da região, como alternativas consistentes de acesso a água e fixação do homem no seu território, reduzindo as profundas desigualdades sociais.

A implantação no Nordeste da Barragem Subterrânea se deveu a um projeto desenvolvido no início da década de 80 por uma equipe de pesquisadores da UFPE sob a coordenação do Hidrogeólogo Prof. Waldir Duarte Costa, que introduziu a metodologia construtiva, assim como os critérios básicos para escolha do local da obra no aquífero aluvial. A designação subterrânea ou submersa advém do fato de que o limite superior da parede da barragem coincide com o nível do solo superficial, ou seja, toda a parede está soterrada. Com essa técnica foram recuperados muitos vales de rio que eram não agricultáveis. As aluviões dos rios e riachos, depositadas ao longo de milhares de anos, são constituídas principalmente de areias e cascalhos que acumulam a água das chuvas em largas extensões de seus leitos. Em algumas cidades essas areias são retiradas para a construção civil, prejudicando o reservatório natural e superficial de água. Diniz, João (2015) assinala que as aluviões do Nordeste apresentam grande importância estratégica, estimando uma reserva hídrica total explorável de 5,4 bilhões m^3/ano. Quando ocorre inverno normal o aquífero aluvionar estará totalmente saturado de água até a superfície e à medida que o período seco subsequente avança o nível da água vai baixando gradativamente até a chegada de novo inverno. Quando a seca se prolonga por mais de dois anos a maioria dos reservatórios aluvionares secam. Os rios principais apresentam aquífero aluvionar atingindo 13m de espessura, e nas drenagens menores a espessura da cobertura aluvionar varia de 1m a 5m. A relevância desses reservatórios foi constatada pelo autor deste trabalho na prospecção realizada no Rio Acauã, município de Currais Novos -RN, onde foi estimado um volume de água de 150.000m^3 na cobertura aluvionar de um trecho com 1.000m de extensão e 5m de espessura média.

É de suma importância difundir e ampliar o Projeto Dom Hélder Câmara que tem apresentado muito sucesso com o nobre propósito de reduzir a pobreza e profunda desigualdade na região semiárida, através de políticas de desenvolvimento rural sustentável.

Também deve-se destacar os trabalhos exitosos de pesquisa da EMBRAPA SEMIÁRIDO, principalmente no campo da agricultura familiar e técnicas de convivência com a seca, aumentando a sua

atuação em todo o Nordeste. Na unidade de Petrolina a empresa desenvolve projetos como barragem subterrânea, silo, feno, barraginha, amoniação, arraçoamento com vegetação nativa, palma adensada, cultivo do sorgo, galinha caipira, caprinocultura, biodigestor, cisterna calçadão, cisterna de enxurrada, tanque de pedra, latada para cisterna caseira, entre outros, os quais estão disponíveis aos rurícolas interessados.

Em 2001 a CPRM – Serviço Geológico do Brasil estimou que existia 150.000 poços no Nordeste e milhares deles estavam abandonados, paralisados ou não instalados. Por conseguinte, faz-se necessário o inventário desses poços com a finalidade de recuperar o maior número possível. O levantamento deverá incluir os poços da Petrobrás no continente que foram desativados.

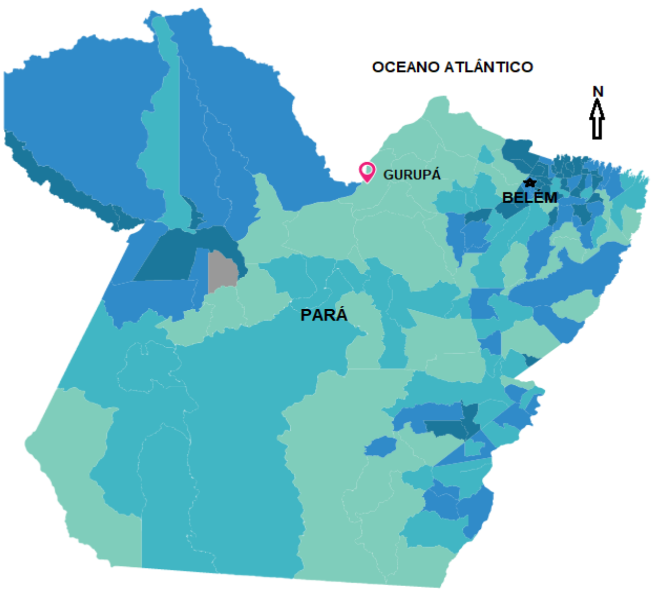
Os Batalhões de Engenharia do Exército da região têm prestado inestimável serviço com a perfuração de poços (Foto 5), porém, eles deveriam ter o apoio técnico de Geólogos para a locação desses poços otimizando o sucesso das obras. Nesse sentido, poderiam firmar convênio ou parceria com a CPRM e/ou UFRN, UFCG, UFPE, que têm larga experiência para localizar áreas mais promissoras para a perfuração de poços. Outra medida importante é estabelecer convênio com a USP que patenteou membrana de osmose reversa de qualidade e preço mais competitivo que o equivalente importado, para utilização nesses poços que geralmente são de água salobra e carecem de dessalinizador para obtenção de água potável. Muitos estão desativados pela falta dessa membrana que é a peça fundamental desse sistema. O rejeito do processo de dessalinização pode ser aproveitado em atividades de piscicultura, como cultivo de tilápia e na produção de alimentos para animais, como a erva sal, reduzindo os impactos ambientais decorrentes da água salinizada.

O presente projeto de transposição do Rio Amazonas tem ponto de captação P1 situado na sua margem direita (Foto 6), com coordenadas geográficas 1°30’08” de latitude Sul e 51°46’49” de longitude oeste e o local de descarga na barragem de Sobradinho P2 (Foto 7) tem 9°30’54” de latitude Sul e 42°05’29” de longitude oeste, sendo a distância linear entre esses dois pontos de 1.392km, na direção noroeste-sudeste, cortando os estados do Pará, Maranhão, Piauí e Bahia (vide mapa-imagem e mapa político em anexo), destacando-se como a menor distância entre os dois rios. O ponto de descarga (P2) em Sobradinho, na margem esquerda do lago, está próximo à cidade de Remanso no estado da Bahia (Foto7). A 15km

antes de desembocar no ponto P2 a trajetória do canal de transposição corta um afluente do Rio São Francisco que pode conduzir a água por gravidade até o lago de Sobradinho e, dessa forma, a extensão total do canal será reduzida para 1.377km.

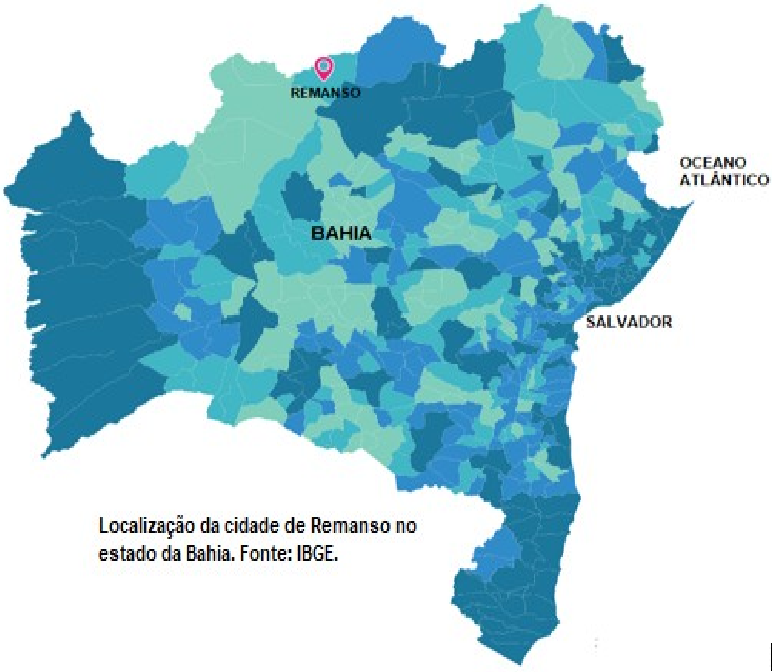
P1 está localizado a cerca de 300m da rodovia PA-167 que se destina a cidade de Gurupá, Pará, próxima à divisa com o Estado do Amapá. Nesse local, chamado Canal de Gurupá, o rio tem 4.500m de largura, cercado por extensa floresta em ambas as margens, e escoa por 57 km em linha reta no rumo nordeste e percorre mais 300km até desaguar no Oceano Atlântico. A água do rio é doce mesmo no período mais seco do ano, quando atinge o menor nível; mas na época das cheias do Amazonas, o nível dá água pode atingir altura superior a 10m em Gurupá. Esta cidade, cujo município faz parte da Mesorregião do Marajó, inserida no bioma Amazônia, está a 18 km a nordeste e a jusante do ponto de captação e a cidade de Porto de Moz, na foz do Rio Xingú, a 57 km a sudoeste, servida pela rodovia PA-364. Belém, capital do Pará, dista 360 km a leste de P1, em linha reta.

Segundo o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a população estimada em 2020 do município de Gurupá é de 33.000 habitantes, densidade demográfica de 3,4hab/km², área do território 8.540km² e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal 0,509 em 2010.



Localização da cidade de Gurupá no estado do Pará. Fonte: IBGE.

A localização da cidade de Remanso na Bahia é mostrada na figura a seguir. A população estimada em 2020 do município é de 41.000 habitantes, densidade demográfica de 8,32 hab/km² , área do território 4.573km² e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal 0,579 em 2010 (IBGE).



Localização da cidade de Remanso no estado da Bahia. Fonte: IBGE.

Devido ao clima, há um contraste marcante do solo e vegetação da Amazônia em relação ao Semiárido. Neste, o solo é raso, seco, pobre em matéria orgânica e de natureza areno-argilosa, mas na Amazônia é espesso, úmido, rico em matéria orgânica e argilo-arenoso. Nesta, a vegetação é luxuriante, densa e de grande porte, mas no Semiárido é arbustiva, de pequeno porte, havendo extensas áreas com maciços rochosos aflorantes.

O traçado da transposição intercepta várias rodovias que, de oeste para leste, são designadas BR-422, PA-151, PA-475, BR-222, BR-010, MA-122, MA-275, BR-226, MA-006, MA-374, PI-391, BR-324, BR-020 em São Raimundo Nonato-PI e a BA-161 que liga a cidade de Remanso a de Casa Nova, ambas no Estado da Bahia. De oeste para leste, as principais cidades próximas ao traçado são Dom Eliseu-PA, Açailândia-MA, Imperatriz-MA, Balsas-MA, São Raimundo Nonato-PI e Remanso-BA. A 5 km da BR-010 em Açailândia, no rumo sudeste, a Ferrovia Carajás, com destino ao porto de São Luís-MA, cruza o traçado da transposição, cujas coordenadas são 5º03'45" de latitude sul e 47º30'41" de longitude oeste. O Rio Parnaíba cruza a trajetória na divisa dos estados do Piauí e Maranhão a 375 km a noroeste do ponto de descarga, com as

seguintes coordenadas geográficas: 7º22'06" de latitude sul e 44º43'06" de longitude oeste.

A trajetória corta o Rio Tocantins, com coordenadas geográficas 3º15'20" de latitude sul e 49º39'34" de longitude oeste, a 300 km a leste do ponto de captação no Rio Amazonas e a 62 km ao sul desse ponto está a Usina Hidrelétrica de Tucuruí. Seria importante avaliar a possiblidade desse local do Rio Tocantins servir como ponto de captação para transportar água para o Rio São Francisco. As comunidades mais próximas desse local são as vilas Joana Peres e Anilzinho, pertencentes ao Município de Baião, Pará. Na área encontra-se a Reserva Extrativista Ipaú-Anilzinho e na margem esquerda do rio que corre no rumo norte tem-se a rodovia BR-422, enquanto na direita assenta-se a PA-151.

Utilizando a toponímia do Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos (SNIRH) adotado pela Agência Nacional de Águas (ANA) os principais pontos interceptados ao longo da trajetória da transposição a partir da captação têm as seguintes designações: O ponto P1 está na margem direita do Rio Xingú, pois nessa área o Rio Amazonas se divide em dois ramos para formar a Ilha Grande de Gurupá, onde um ramo é denominado Canal Norte e o do sul é o Rio Xingú. Na área seguinte a trajetória atravessa a Floresta Nacional do Caxiuanã e o Rio Marinaú, formador do Rio Pará, afluente da margem esquerda do Rio Tocantins, todos no Estado do Pará. Sequencialmente, a trajetória corta os rios Tocantins, Capim, Gurupi, Pindaré, Grajaú, Mearim, Itapicuru, Parnaíba (na divisa MA-PI), Gurguéia, Parque Nacional Serra das Confusões (PI) e Lago de Sobradinho (ponto de descarga P2). Todos esses rios correm na direção geral norte no rumo do Oceano Atlântico, mas na região do Lago de Sobradinho o Rio São Francisco sofre forte inflexão para leste desaguando no Oceano Atlântico na divisa dos estados de Sergipe-Alagoas.

Uma reta perpendicular a trajetória com 42 km no rumo sudoeste está a barragem da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (49° 39′ W e 3° 50' S) no Rio Tocantins, cuja capacidade instalada é de 8.370 MW. Noutra perpendicular a 140 km no rumo nordeste encontra-se a barragem da Usina Hidrelétrica de Boa Esperança (43° 34' W e 6° 45' S) no Rio Parnaíba, com capacidade de 237,3 MW (vide mapa político anexo).

A geologia ao longo de quase toda a trajetória da transposição é representada por sedimentos, de idade variando do Quaternário (areias e argilas) ao Siluriano (folhelhos, siltitos, arenitos e calcários), pertencentes às Bacias Sedimentares do Amazonas e do Piauí/Maranhão. O contato desta última na extremidade sudeste é marcado por estreita faixa de rochas metamórficas do Pré-Cambriano próximo ao ponto de descarga no lago de Sobradinho. Tais sedimentos serão de grande importância como matéria prima para a construção do canal de transposição ao longo de toda a trajetória.

Com relação à topografia ao longo do traçado o terreno no ponto de captação tem altitude aproximada de 40m e a planície amazônica só atinge a cota de 100m a mais de 320 km de distância, após a travessia do Rio Tocantins. Nos estados do Maranhão e Piauí vai transpor três serras, designadas das Alpercatas, da Estiva, e Bom Jesus da Gurguéia, onde a cota máxima é da ordem de 600m e no ponto de descarga 420m em Sobradinho.

Estima-se que o sistema de bombeamento das águas do Rio Amazonas ao longo da trajetória proposta até o lago de Sobradinho pode ser realizado da seguinte maneira: Do ponto de captação P1 por 869km no rumo sudeste até a Serra das Alpercatas, no município de Fernando Falcão – MA, através de turbinas hidrocinéticas instaladas no Rio Amazonas; elevação de 300m até o cume da Serra das Alpercatas bombeada com turbina aproveitando a queda d'água desta serra; segue por gravidade ao longo de 228km até a Serra da Estiva, no município de Uruçuí – PI; elevação de 300m até o topo desta serra com turbina instalada para bombeamento; segue por gravidade para sudeste ao longo de 179km até a Serra de Bom Jesus da Gurguéia, no município de São Brás do Piauí – PI; elevação de 300m até o cume desta serra com turbina instalada nela; daí prossegue por gravidade e a 116km a sudeste deságua no lago de Sobradinho no ponto P2.

A distância da transposição é equivalente à extensão da Adutora do Agreste, a qual é responsável pelo abastecimento de dezenas de cidades do sertão e agreste do Estado de Pernambuco a partir de captação no Rio São Francisco, sendo a maior do Brasil, totalizando 1.300km de tubulações.

Os estudos de viabilidade ambiental, técnica, social e econômica dessa sugestão de transposição do Rio Amazonas são pertinentes inclusive pela pesquisa da ANA, divulgada recentemente, destacando

que até 2030, o uso da água no Brasil terá um crescimento de 24% sobre o volume atual, resultado do processo de urbanização, expansão da indústria, agronegócio e economia. A ANA ressalta que a projeção de crescimento é preocupante, pois o aumento do consumo de água tratada no Brasil é um dos fatores que deverá amplificar os problemas causados pelas estiagens prolongadas e a precária infraestrutura nacional de distribuição.

Em 2017 foram retirados 282 m³/s de água da bacia do Rio São Francisco, tendo como média nacional de consumo a irrigação que respondeu por 52% do volume total, além de outros 8% serem utilizados para a criação de animais. O abastecimento humano nas cidades representou 23,8% do consumo, seguido pela indústria (9,1%), usinas termoelétricas (3,8%), abastecimento rural (1,7%) e mineração (1,6%), totalizando 100%. Segundo a ANA (2007) os usos da água no Brasil assim se distribuem: irrigação 69%, urbano 11%, animal 11%, indústria 7% e rural 2%.

De acordo com a classificação de disponibilidade hídrica per capita estabelecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS), os estados da região semiárida são campeões nacionais em termos de pobreza na oferta hídrica e se enquadram em situação crítica por disponibilizarem apenas cerca de 1.320m³ a 1.440m³ de água a cada um de seus habitantes por ano. Vieira (1996) aponta a região semiárida Leste de Pernambuco como sendo a de menor disponibilidade hídrica: 819 m³/hab./ano. Na classificação estabelecida por Melfi, A. J. (FAPESP, 2009) Pernambuco se enquadra em situação crítica com menos de 1.500 m³/hab/ano e os demais estados da região na categoria de pobre com menos de 2.500m³/hab/ano. A Amazônia está na categoria de abundante com mais de 800.000m³/hab/ano. Para esse autor o valor mínimo requerido é de 10.000m³/ano/pessoa.

Em futuro próximo, a saturação e esgotamento da demanda hídrica do Rio São Francisco provocada pelo crescimento populacional, industrial e expansão da agropecuária na região semiárida tornará imperativa a transposição do Rio Amazonas. Esta é a solução mais eficaz e abrangente para enfrentar os longos e sucessivos períodos de estiagem na região e garantir sustentabilidade hídrica à sua população.

Com a transposição do Rio Amazonas espera-se um novo ciclo de desenvolvimento para o Nordeste, uma vez que ela irá propiciar a regularização da vazão do extenuado Rio São Francisco,

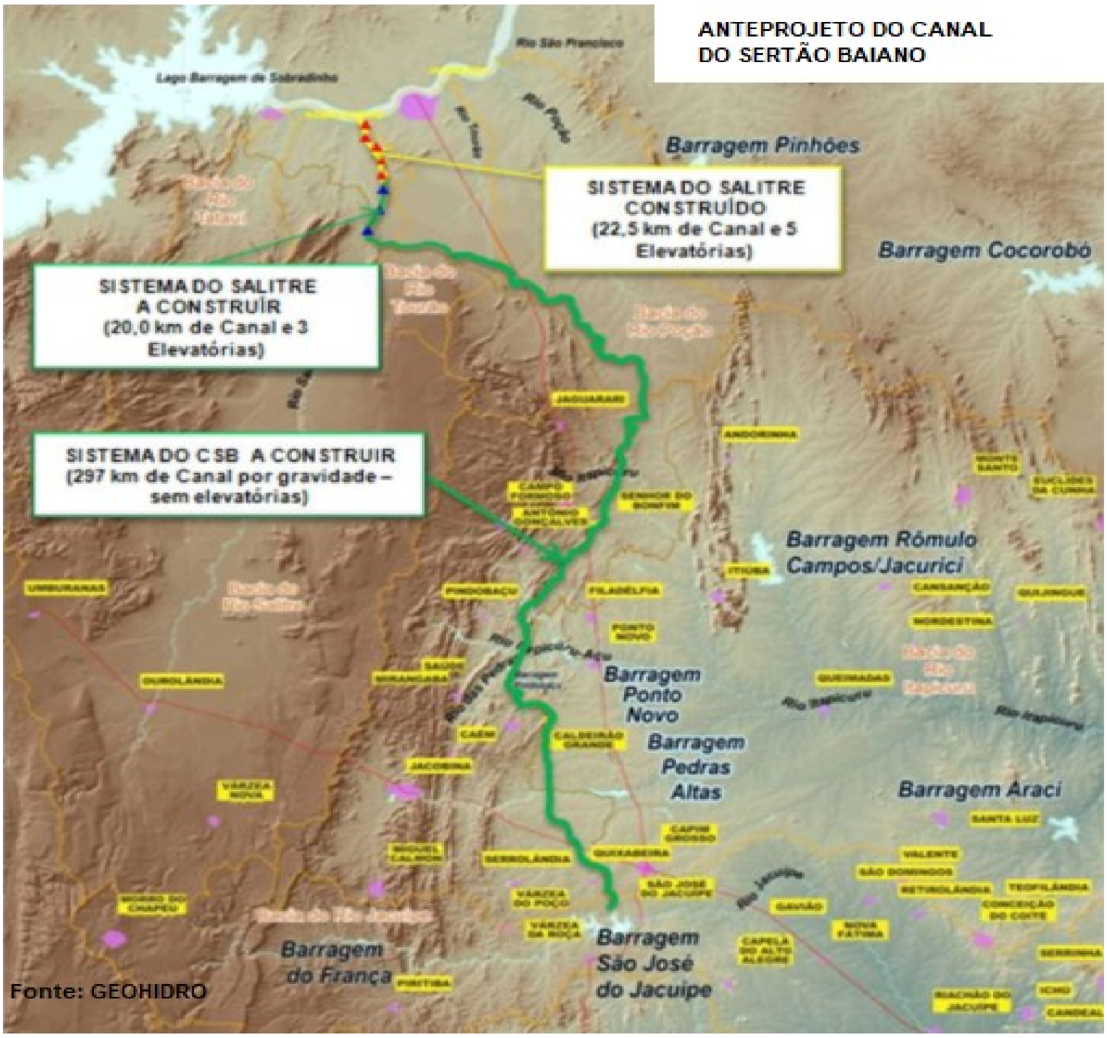
possibilitando a duplicação da área irrigada, a otimização operacional das hidrelétricas, atrair novas indústrias, gerando milhares de empregos, renda e riqueza para a região mais pobre do país. A obra poderá produzir 15,5 bilhões de metros cúbicos de água por ano e beneficiará mais de 15 milhões de habitantes de sete estados do Nordeste: Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará. Este empreendimento possibilitará a reposição dos volumes crescentes de água retirada do Rio São Francisco, sobretudo no período de estiagem.

Devido a enorme importância, vulto e complexidade desse empreendimento, os governadores dos sete estados acima citados como principais beneficiários diretos desse ambicioso projeto deveriam criar um consórcio permanente destinado ao estudo detalhado da proposta, instituindo e comandando um conselho de especialistas, pesquisadores e cientistas nas diferentes áreas do conhecimento sobre o assunto, dissecando os aspectos legais, ambientais, sociais, políticos, técnicos e econômicos, entre outros.

Em 19/06/2012, o Ministro da Integração Nacional Fernando Bezerra Coelho anunciou a contratação de uma empresa para realizar estudo sobre uma nova transposição das águas do Rio São Francisco. Trata-se do canal do Eixo Sul, que pode ter entre 500 e 600 quilômetros de extensão, partirá do Lago de Sobradinho, no norte da Bahia, e chegará até a Região Metropolitana de Salvador, passando pelo semiárido baiano. As águas serão levadas para a bacia do Rio Paraguaçu, que corta o estado e abastece a Grande Salvador. A menor distância linear entre o Lago de Sobradinho e o Rio Paraguaçu é de 373km, entre as coordenadas geográficas 10º02'34" lat. Sul / 42º14'30" long. Oeste em Sobradinho e 12º31'18" lat. Sul / 39º54'52" long. Oeste no Rio Paraguaçu.

Em 04/10/2018 foi publicado o edital de licitação no Diário Oficial da União o projeto básico do Canal do Sertão que tem por finalidade integrar o Rio São Francisco a oito bacias hidrográficas do estado da Bahia e concluir o Projeto Salitre, em Juazeiro. O referido canal vai garantir segurança hídrica a 44 municípios da região semiárida e beneficiar 1,5 milhão de pessoas. Após passar por Juazeiro, o canal segue por gravidade no sentido sul, integrando as bacias dos rios Salitre, Curaçá-Vargem, Macururé, Itapicuru, Tourão-Poções, Vaza-Barris, Paraguaçu e Jacuípe. São mais de 300 quilômetros de extensão até desaguar na barragem de São José do Jacuípe (vide mapa a seguir).

Entre leigos existe a mentalidade que a água do rio é inesgotável e não se responsabilizam pelas consequências ocasionadas pelas reduções das vazões. A concretização desses empreendimentos reforça a necessidade da transposição do Rio Amazonas para o extenuado Rio São Francisco. Tais ações demonstram a demanda crescente de água do Rio São Francisco, que com o advento de secas prolongadas vai torná-lo agonizante, sem condições de atender aos múltiplos usos. Depreende-se que com a transposição do Rio Amazonas este grave problema será solucionado.



Outra obra de grande porte em construção que vai sangrar 9.612m³/hora do Rio São Francisco, designada de Canal do Sertão Alagoano, concebida para abastecer a área rural de 42 municípios de Alagoas. Iniciando no município de Delmiro Gouveia e se estendendo até a região de Arapiraca (vide mapa a seguir), agreste do estado. Quando o projeto estiver concluído, o canal terá 250 quilômetros de extensão e beneficiará um milhão de pessoas.

Os dados coligidos neste trabalho demonstram que a capacidade do Rio São Francisco atender as múltiplas demandas atuais e futuras está no limite, pois a incidência de nova seca prolongada todo o sistema estará sujeito a colapso hídrico, provocando prejuízo econômico, social e ambiental devastador ao Nordeste em particular e para o país.



As principais vantagens do presente projeto são: 1) A regularização do nível da barragem de Sobradinho assegurando o fornecimento contínuo das vazões necessárias de água para atender seus múltiplos usos, além de possibilitar a duplicação da área irrigada, gerando renda, trabalho e riqueza para a região; 2) Perenizar, com a transposição do São Francisco, os principais rios intermitentes dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, designados respectivamente Jaguaribe, Piranhas-Açú e Paraíba, garantindo volumes suficientes de água para as barragens de Castanhão, Armando Ribeiro Gonçalves e Boqueirão de Cabaceiras; o primeiro responsável pelo abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza – CE, o segundo abastece dezenas de cidades do sertão do Rio Grande do Norte e o terceiro é responsável pelo suprimento de

Campina Grande e mais dezenas de cidades da Paraíba; 3) Garantir o fornecimento de água para dezenas de cidades do Agreste e Sertão de Pernambuco; 4) Otimizar a operacionalidade de seis usinas hidrelétricas; 5) Expandir a piscicultura; 6) Assegurar a navegabilidade permanente a jusante de Sobradinho; 7) Reduzir o avanço do mar na foz do Rio São Francisco que saliniza sua água, prejudicando municípios de Alagoas e Sergipe situados na região; 8) viabilizar o canal do Eixo Sul para abastecer municípios baianos e o canal do sertão alagoano; 9) Caso necessário, poderão ser construídos ramais para beneficiar os estados do Maranhão e Piauí; 10) Ao longo dos canais poderão ser instalados equipamentos de geração de energia solar para alimentar o sistema de bombeamento e vender excedente de energia; 11) Ao longo de todo o traçado da transposição serão abertas novas vias navegáveis interiores, interligando cidades e permitindo escoamento de cargas e produtos agropecuários para o Porto de Itaqui através da Ferrovia dos Carajás que cruza o traçado em Açailândia (MA).

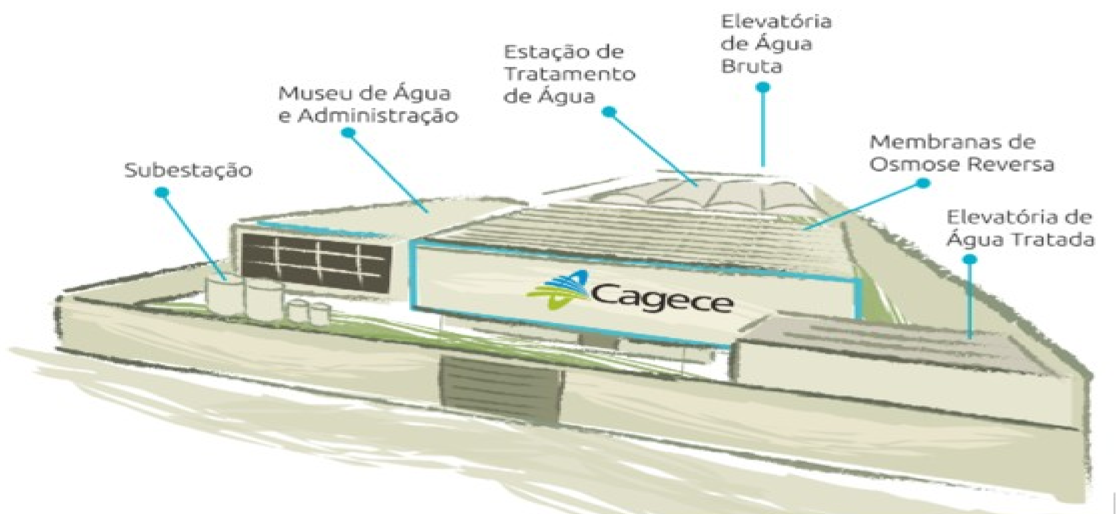
O site Desenvolvimento Rural divulgou artigo em 19/11/2018 intitulado "Dessalinização da Água do Mar ou Transposição de Bacias: Alternativas para o Semiárido Brasileiro" acentuando nas considerações finais: "é inquestionável o potencial do semiárido do Brasil como uma real opção para o desenvolvimento econômico e social através de um adequado suprimento hídrico associado à irrigação e demais tecnologias disponibilizadas. O semiárido do Nordeste do Brasil é uma das poucas regiões do mundo com clima tropical, significando dizer que não há ocorrência de neve nos invernos. Este aspecto, aliado à intensa insolação – o semiárido tem aproximadamente 3.000 horas de sol por ano – possibilita, com técnicas avançadas de irrigação, até três colheitas por ano".

Usinas de dessalinização da água do mar são importantes para abastecimento de cidades litorâneas do Nordeste, sendo seu alcance limitado e não se compara com a abrangência, capilaridade e volume de água disponibilizada pela transposição do Rio Amazonas, que pode alcançar os nove estados da região.

Com verba federal, em setembro/2020 teve início a construção da usina de dessalinização na Praia do Pacheco, município de Caucaia, estado do Ceará, com capacidade para produzir 1.200 m^3/dia de

água potável, destinada a beneficiar 12.000 famílias desse município. A técnica usada é a de osmose reversa, que consiste em uma membrana semipermeável, submetida a alta pressão, que absorve o sal e os componentes nocivos à saúde humana e deixa passar apenas a água limpa e doce.

No início de maio de 2020 o Governo do Ceará divulgou edital de concessão pública para a construção da primeira grande usina de dessalinização de água do mar do país, instalada na Praia do Futuro em Fortaleza, com capacidade para produzir 1 m^3/seg. de água potável, com tecnologia de osmose reversa, devendo beneficiar cerca de 700.000 pessoas. O infográfico a seguir ilustra o esquema da usina.



Esquema da usina de dessalinização da água do mar da Praia do Futuro, Fortaleza – CE.

Hoje estamos diante da dualidade de convivência com a seca através de obras simples e pontuais para atender comunidades dispersas, e megaprojetos estruturadores de transposição de bacias hidrográficas para alavancar o desenvolvimento econômico e social da região semiárida, sendo que ambas as ações são necessárias, relevantes, devendo ser implementadas concomitantemente.

É imperativo adotar método que reduza o consumo de água e aumente a produtividade da lavoura e sempre é bom lembrar que com tecnologia Israel transforma deserto em pomares altamente produtivos. Como dizia o Prof. Aldo da Cunha Rebouças “o que mais falta no semiárido do Nordeste brasileiro não é água, mas

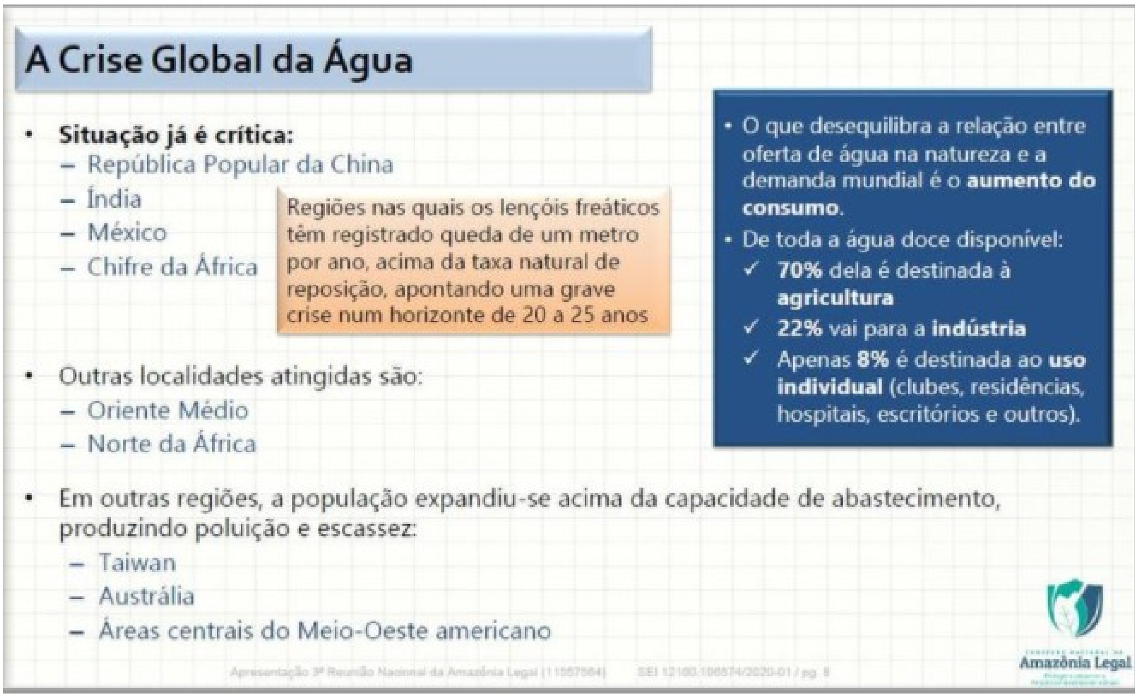
determinado padrão cultural que agregue confiança e melhore a eficiência das organizações públicas e privadas envolvidas no negócio da água". Ele salienta que a eficiência no uso da água disponível e a grande produtividade da sua agricultura transformam a zona semiárida dos Estados Unidos numa das maiores potências agrícolas do mundo. À medida que os métodos tradicionais de irrigação (espalhamento, pivô central, aspersão convencional e similares) foram sendo substituídos por outros mais eficientes (microirrigação, fertirrigação e similares) houve incremento de seis vezes da superfície irrigada. De acordo com o censo agropecuário (IBGE, 2006) os métodos de irrigação mais usados no Nordeste são pivô central e aspersão convencional, justamente os mais consumidores de água e os de mais baixa eficiência.

Segundo a ONU nos países em desenvolvimento a demanda por água deverá crescer significativamente, em virtude do aumento populacional aliado às expansões industrial e agrícola, sendo que esta responde hoje por 70% do consumo mundial de água. A ampliação das fronteiras agrícolas tem, portanto, significativo impacto sobre a disponibilidade hídrica, tornando-se imprescindível o desenvolvimento e a aplicação de novas tecnologias que reduzam o consumo de água destinada à irrigação.

O relatório da UNESCO (2018) diz que a demanda mundial por água tem aumentado a uma taxa de aproximadamente 1% ao ano, devido ao crescimento populacional, ao desenvolvimento econômico e às mudanças nos padrões de consumo, entre outros fatores, e continuará a aumentar de forma significativa durante as próximas duas décadas. No entanto, ao mesmo tempo, o ciclo hídrico mundial está se intensificando devido à mudança climática, com a tendência de regiões já úmidas ou secas apresentarem situações cada vez mais extremas.

O quadro a seguir destaca os principais países com projeção de escassez global de água, e a Amazônia, abundante neste recurso, poderá ser cogitada para mitigar a crise mundial. Nesse contexto, a Amazônia poderá ser considerada espaço vital para o mundo devido

a sua grandeza territorial, imensas reservas de água doce, baixa densidade populacional, abundantes riquezas minerais, além de enorme biodiversidade.



Fonte: Conselho Nacional da Amazônia Legal (2020)

Se as previsões sobre o agravamento das secas na região semiárida se confirmarem, o Brasil poderá chegar ao ponto em que quem for contra a transposição do Rio Amazonas é a favor da desertificação e empobrecimento do Nordeste. O desenvolvimento desta região depende intrinsecamente da capacidade do Rio São Francisco dispor de água suficiente para promovê-lo. A China que reúne larga experiência, domínio de tecnologia e capacidade financeira, poderia ser parceira desse empreendimento. Com base no custo total do projeto de integração do Rio São Francisco, a transposição do Rio Amazonas é estimada em R$ 28,8 bilhões, cujo retorno poderá ocorrer em três anos, considerando o prejuízo de 100 bilhões de reais provocado nos primeiros quatro anos da última grande estiagem (2012-2015).

Para o Polo irrigado de Juazeiro-Petrolina (Fotos 8 e 9), a precipitação pluviométrica média anual gira em torno de 450 mm/ano, com períodos de chuva concentrados entre os meses de

dezembro e março. Além disso, apresenta evapotranspiração potencial média de aproximadamente 2.000 mm anuais e déficit hídrico médio em torno de 1.650 mm/ano (CODEVASF, 1999). Tais condições exigem técnicas modernas e eficientes de irrigação, com o mínimo de perdas de água. A EMBRAPA salienta caso de sucesso na viticultura de mesa do Vale do São Francisco com produtividade média entre 25 e 30t/ha e boa resistência a doenças. Essa instituição informa que na região semiárida a agricultura irrigada já está instalada em cerca de 600.000 hectares.

Experimentos desenvolvidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA apontam boas perspectivas para o cultivo de trigo no semiárido, destacando que o Nordeste importa 100% do cereal. Assim, para que o Brasil possa aumentar a sua produção e reduzir a sua dependência das importações, há necessidade de expansão da fronteira agrícola e estudo de novas regiões de adaptação, como alguns estados de clima tropical. O Ceará, de clima seco e baixa disponibilidade hídrica, teve sua primeira colheita de trigo na história**.** De acordo com dados da CONAB a produtividade do trigo na Bahia nas safras de 2018 e 2019 foi de 6.000kg/ha, cerca de 2,3 vezes superior a tradicional cultura no sul do país. Outra pesquisa importante da EMBRAPA é a introdução da cultura da canola em baixas latitudes (entre 6 e 13 graus), em clima tropical, iniciativa inédita no mundo.

O livro Mogno Africano de autoria de pesquisadores da EMBRAPA, editado em 2019, indica extensas áreas favoráveis ao cultivo dessa madeira de lei na região semiárida e as plantações vêm crescendo no Ceará onde a árvore é conhecida por 'ouro verde' pelo seu alto valor comercial. Sem dúvida, as águas do Rio Amazonas poderão dar sustentação e viabilizar todos esses projetos de suma importância para a economia nacional.

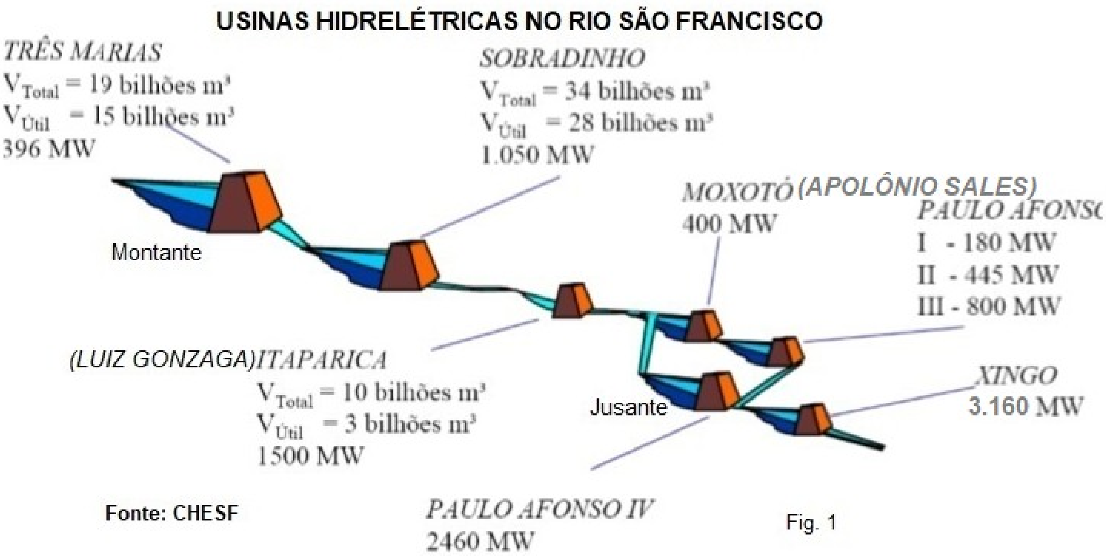
Como dizia grande produtor rural de bovinos, ovinos deslanados e caprinos do Sertão, fabricante e exportador de famoso queijo de leite de cabra, Dr. Manoel Dantas Vilar "A vida autossustentada é possível aqui, de forma bastante e limpa, na chuva e na estiagem, a partir do trabalho com elementos biológicos apropriados - dos reinos vegetal e animal - compatíveis com o ambiente e portadores da genética do

crescimento compensatório que os harmoniza com a intermitência das chuvas. O Brasil, com o Nordeste seco bem incluído tem a vocação e o destino de ser, também, a grande Nação agropecuária, sobretudo pecuária, do mundo" (Fotos 10a, 10b e 10c).

Deve-se ressaltar que o Art. 43 da Constituição Federal de 1988 prevê a prioridade para o aproveitamento econômico e social dos rios e das massas de água represadas ou represáveis nas regiões de baixa renda, sujeitas a secas periódicas. A União incentivará a recuperação de terras áridas e cooperará com os pequenos e médios proprietários rurais para o estabelecimento, em suas glebas, de fontes de água e de pequena irrigação. Os incentivos regionais compreenderão, além de outros, na forma da lei: igualdade de tarifas, fretes, seguros e outros itens de custos e preços de responsabilidade do poder público; juros favorecidos para financiamento de atividades prioritárias; isenções, reduções ou diferimento temporário de tributos federais devidos por pessoas físicas ou jurídicas.



Foto 1 - Represa de Sobradinho – BA (março, 2020). Fonte: CHESF



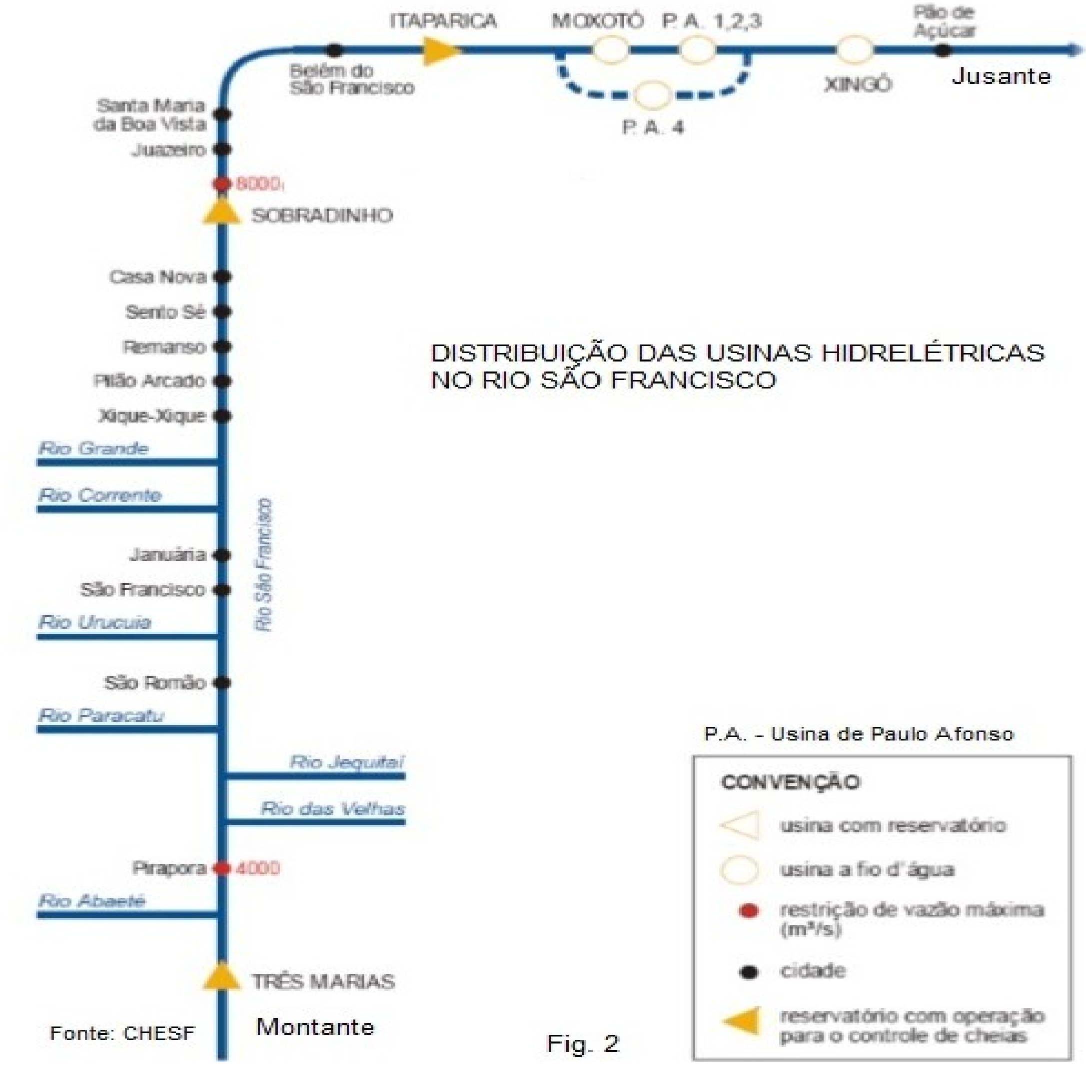


Fig. 2



Foto 2 - Cisterna do Programa Água para Todos do Governo Federal na região semiárido.



Foto 3 - Trincheira de barragem subterrânea aberta com retroescavadeira na aluvião de rio no semiárido.



Foto 4 - Parque de painéis fotovoltaicos para a geração de energia elétrica instalado na Barragem de Sobradinho, Bahia.



Foto 5 – Poço perfurado pelo Exército com sonda pneumática em terreno cristalino do semiárido.



Foto 6 – Ponto de captação (P1) na margem direita do Rio Amazonas, Município de Gurupá – PA.



Foto 7 – Ponto de descarga (P2) na margem esquerda do Lago de Sobradinho, Município de Remanso – BA.



Foto 8 - Polo irrigado Petrolina-Juazeiro (BA-PE); semiárido exportando frutas.
Fonte: EMBRAPA.



Foto 9 - Polo irrigado Petrolina-Juazeiro (BA-PE) produzindo uva para mesa e vinho, podendo obter três colheitas por ano, gerando receitas de exportação. Fonte: EMBRAPA.



a



b



c

Fotos 10a, b e c – Criação de gado (a), ovinos (b) e caprinos (c), todos adaptados ao clima semiárido, do Dr. Manoel Dantas (c), no município de Taperoá, sertão da Paraíba.

Por fim, devemos dizer que, aprovado este projeto de lei, principalmente com as justificativas do amigo geólogo, João Moraes, teremos o tráfego hidroviário do rio São Francisco, para o rio Amazonas, Tocantins e tantos outros rios das regiões Norte e Nordeste do Brasil, facilitando, inclusive, o transporte das cargas da Ferrovia Norte-Sul, em conexão com a Ferrovia Transnordestina, para os Portos de Suape, em Pernambuco e Pecém, no Ceará, por essa hidrovia e, no caso de escassez de água no rio São Francisco, como já ocorre hoje, teremos condições de reserva de parte das águas do rio Amazonas, para o rio São Francisco. Também vai permitir escoamento de produtos agropecuários pela Ferrovia Carajás, que cruza o traçado da transposição em Açailândia, para o porto de Itaquí, em São Luís (MA).

Como parte integrante desta Justificativa, em anexo, consta dois mapas, um de imagem de satélites e o outro político do IBGE, ambos incluindo o traçado ou trajetória da transposição do Rio Amazonas para o Rio São Francisco.

Por estas razões, defendemos a construção de um canal que interligue, através de seus afluentes, os rios São Francisco e Amazonas, de modo a assegurar a continuidade de navegação interior, entre o Nordeste e a Amazônia, bem como, a regularização das águas desses rios.

Assim, apresentamos este Projeto de Lei que acrescenta esta, às interligações de bacias previstas no Plano Nacional de Viação.

Pelo elevado alcance da medida, esperamos que esta proposição seja aprovada, com o apoio dos nobres pares.

Sala das Sessões, em 07 de dezembro de 2020.

Deputado **GONZAGA PATRIOTA**
PSB/PE.